



***Збірник методичних розробок з
предмета
«Будова вантажних автомобілів»***

Частина 2

м. Полонне

2024

ВСТУП

Даний збірник методичних рекомендацій розроблений для проведення теоретичних занять з предмету «Будова та вантажних автомобілів».

Даний збірник містить повний обсяг матеріалу для підготовки викладачів до проведення теоретичних занять а також для самостійної підготовки учнів професійно технічних закладів освіти, які оволодівають професіями водіїв і спеціалістів з обслуговування і ремонту автомобілів.

В даному збірнику описано будову і принцип дії основних вузлів, агрегатів механізмів і систем автомобілів що вивчаються згідно програми категорії «С», з карбюраторними двигунами дизельними та газобалонними. Викладено також основи експлуатації, технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

Збірник методичних розробок відповідає типовому навчальному плану й «програмі підготовки водіїв на право керування автотранспортними засобами», затвердженого міністерством освіти України №8 від 5 січня 1995.

Зміст

<u>Тема 5.1. Особливості будови і принцип дії приладів системи живлення карбюраторного двигуна.</u>	<u>3</u>
<u>Тема 5.2. Регулювання рівня палива і система холостого ходу карбюратора.</u>	<u>17</u>
<u>Тема 5.3 Несправності системи живлення карбюраторного двигуна.</u>	<u>21</u>
<u>Тема 5.4 Особливості системи живлення дизельного двигуна.</u>	<u>25</u>
<u>Тема 5.5 Ознаки, причини, наслідки несправностей системи живлення дизельного двигуна.</u>	<u>35</u>
<u>Тема 5.6 Особливості будови і принцип дії приладів газобалонної установки. Наповнення балонів зрідженим і стиснутим газами.</u>	<u>39</u>
<u>Тема 5.7 Охорона праці і пожежна безпека під час технічного обслуговування системи живлення</u>	<u>50</u>

Тематичний план з предмету
«Будова та експлуатація автомобілів»

№ п/п	Тема	Кількість годин всього
1	Вступ. Загальна будова вантажного автомобіля Система технічного обслуговування та ремонту. Діагностика технічного стану	1
2	Технічне обслуговування (ТО). Газобалонні установки їх будова та технічне обслуговування	2
3	Охорона праці під час технічного обслуговування вантажного автомобіля	2
4	Особливості будови двигунів вантажних автомобілів та основи їх технічного обслуговування (ТО)	10
5	<u>Особливості будови систем живлення двигунів та основи їх</u>	<u>29</u>
6	Особливості будови електрообладнання автомобілів та основи його технічного обслуговування	6
7	Особливості будови трансмісії, основи її технічного обслуговування	6
8	Особливості будови підвіски та механізмів керування, основи їх технічного обслуговування	4
9	Особливості будови кузова і додаткового обладнання га основи їх технічного обслуговування	3
	Всього годин	63

Тема 5. Особливості будови і принцип дії приладів системи живлення карбюраторного двигуна

Заняття 1.

Навчальні питання:

1. Особливості будови і принцип дії приладів системи живлення карбюраторного двигуна.
2. Загальна будова систем карбюраторів.
3. Вплив рівня палива у поплавковій камері карбюратора на роботу й економічність двигуна.

Час: 2 год. (90 хв.) Мета; Вивчити

- Особливості будови і принцип дії приладів системи живлення карбюраторних двигунів;
- Загальну будову систем карбюраторів;
- Вплив рівня палива у поплавковій камері карбюратора на роботу й економічність двигуна.

Метод: Усне викладення матеріалу з наглядним показом.

Місце занять: Кабінет з будови і експлуатації транспортних засобів категорії «С».

Керівництво і посібники:

1. Робочі навчальні плани і програма підготовки водіїв автотransпортних засобів.
2. Прилади системи живлення.
3. Плакати.
4. Інструктивні карти.
5. Діафільми.
6. Макет і плакати найпростішого карбюратора.
7. Карбюратори.
8. Окремі деталі карбюраторів.
9. Електрифікований стенд схеми системи живлення.
10. «Автомобіль ЗІЛ - 13 І і його модифікації», М., 1986 р.
11. Просвірін А. Д. «Автомобіль ГАЗ - 53А», М., 1974р.

Методичні рекомендації:

При вивченні першого питання необхідно починати з призначення системи, приладів, будови, принцип дії.

Бажано дати короткий запис приладів системи живлення.

В основу вивчення взяти систему живлення двигуна ЗІЛ - 131, а тоді відзначити особливості системи інших двигунів (ЗМЗ - 53А).

Вивчаючи друге питання, особливу увагу слід звернути на призначення і будову системи карбюратора.

По третьому питанні, в першу чергу, необхідно звернути увагу на нормальний рівень палива в поплавковій камері карбюратора, як він регулюється і як рівень палива впливає на роботу і економічність двигуна.

Після кожного розглянутого питання необхідно проводити опитування слухачів для привертання уваги та кращого засвоєння матеріалу.

Порядок проведення занять та розрахунок часу. Вступна частина - 10 хв.

- 1) прийняти доповідь чергового по групі та привітати групу слухачів;
- 2) відмітити присутніх та відсутніх по журналу;

3) перевірити знання трьох - чотирьох курсантів (слухачів) з попередньої теми, задаючи наступні питання:

- 1 пит. Які операції з системи змащення виконуються при ТО - 1?
- 2 пит. Які операції з системи змащення виконуються при ТО - 2?
- 3 пит. Порядок заміни масла в системі змащення двигуна КамАЗ - 740.
- 4 пит. Як обслужити систему вентиляції картера двигуна КамАЗ - 740, ЗІЛ - 131?
- 4) зробити короткий вступ до заняття;
- 5) оголосити тему, мету, навчальні питання.

Основна частина - 75 хв.

СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ КАРБЮРАТОРНИХ ДВИГУНІВ

Карбюраторні двигуни працюють на *бензині* - рідкому паливі» що легко випаровується, яке добувають із нафти прямою перегонкою **або** крекінгом.

Процес прямої перегонки полягає в тому, що нафту підігрівають, а її випари конденсують. Найлегші фракції, які відділяються за температури до 195 °С» становлять бензин другої перегонки. В такий спосіб вихід бензину - до 15 % кількості нафти, що пере ганяється.

Крекінг - перероблень нафти та її фракцій з розпадом важких молекул для добування моторних палив. Крекінг буває термічний і каталітичний. У разі *термічного крекінгу* нафтову сировину нагрівають до температури 500-600 °С в умовах високих тисків (4...5 МПа). *Каталітичний крекінг* відбувається за одночасної дії високої температури й каталізаторів і тиску приблизно 0,1 МПа Вихід бензину - до 70 % кількості сировини.

Двигун може розвивати максимальну потужність лише за умови, що бензин має певні характеристики й властивості, основні з яких: питома теплота згоряння, випарність, схильність до детонації. Крім того, бензин не повинен спричиняти корозію металу й має зберігати свою початкову якість тривалий час без змін.

Питома теплота згоряння - це кількість теплоти, що виділяється під час згоряння 1 кг палива. Питома теплота згоряння автомобільних бензинів становить 44 100...46 200 кДж/кг.

Випарність оцінюється за фракційним складом, який характеризується температурами википання 10,50 та 90 % бензину. Чим нижча температура википання 10 % бензину, тим краще він випаровується в холодному двигуні, що забезпечує його пуск узимку. Чим нижча температура википання

50 % бензину, тим швидше двигун прогрівається після пуску й стійкіше працює в режимі холостого ходу. Чим нижча температура википання 90 % бензину, тим повніше він випаровується й тим менше оливи змивається зі стінок гільз циліндра.

Для автомобільних бензинів температура початку википання становить 35 °С, википання 10% - 55...70°C, 50 %. - 100...125°C, 90% - 160... 180°C і кінця википання - 185...205 °С. Автомобільні бензини, за винятком бензину АИ - 98, поділяються на літні та зимові. Останні містять збільшену кількість фракцій, які легко випаровуються» що поліпшує умови пуску.

Бензин маркується літеро - цифровими індексами. Марки застосовуваних автомобільних бензинів: А - 72, А - 76, А - 92» АИ - 93, АИ -98 (літера «А» означає, що бензин автомобільний; цифри відповідають найменшому октановому числу бензину, визначеному моторним методом; літера «И» вказує на те, що октанове

число визначено дослідним методом).

Октанове число характеризує детонаційну стійкість бензину.

Детонація - це дуже швидке (вибухове) згоряння робочої суміші в циліндрах карбюраторного двигуна (до 3000 м/с; за нормальних умов швидкість горіння становить 30...85 м/с), що супроводжується дзвінкими стуками у двигуні, чорним димом із вихлопної труби, перегріванням і втратою потужності двигуна. При цьому відбуваються прискорене спрацьовування деталей кривошипно - шатунного механізму та обгорання головок клапанів.

Для визначення октанового числа бензину його порівнюють із сумішшю двох палив: ізооктану й гептану.

Ізооктан слабо детонує, й для нього октанове число умовно беруть за 100. Гептан сильно детонує, й для нього октанове число взято за 0.

Якщо суміш складається з 76 % ізооктану та 24 % гептану, то за детонаційними властивостями октанове число такого бензину дорівнює 76. Чим вище октанове число бензину, тим менша ймовірність детонації.

Для повного згоряння палива потрібна певна кількість кисню, що міститься в повітрі.

Визначено, що для повного згоряння 1 кг бензину треба 15 кг повітря. Суміш такого складу називається *нормальною*. *Збіднена* пальна суміш містить на 1 кг бензину 15... 17 кг повітря. *Бідна пальна суміш* має в своєму складі понад 17 кг повітря на 1 кг бензину. *Збагачена* пальна суміш містить 13... 15 кг повітря. *Багата пальна суміш* на 1 кг бензину має менше ніж 13 кг повітря.

Для нормальної роботи двигуна на різних режимах потрібно мати різний склад пальної суміші.

Під час пуску холодного двигуна сумішоутворення дуже погане, пальна суміш, яка готується в карбюраторі, має бути багатою щоб компенсувати ту частину палива, котре конденсується на стінках циліндрів.

На холостому ході для стійкої роботи двигуна потрібна збагачена пальна суміш.

На середніх навантаженнях, коли від двигуна не вимагається повної потужності, для забезпечення його економічної роботи пальна суміш має бути збідненою.

На повних навантаженнях, коли потрібна найбільша швидкість згоряння суміші, щоб від двигуна дістати максимальну потужність, суміш має бути збагаченою.

У разі різкого збільшення навантаження або частоти обертання колінчастого вала суміш має бути різко збагаченою, в протилежному разі двигун зупиниться.

Процес приготування пальної суміші певного складу поза циліндрами двигуна називається *карбюрацією*, а прилад, в якому відбувається цей процес, - *карбюратором*.

До системи живлення карбюраторних двигунів (схема 2) входять:

- карбюратор;
- паливний бак;
- фільтри для очищення палива й повітря;
- паливо підкачувальний насос;
- впускний і випускний трубопроводи;
- глушник.

Найпростіший карбюратор (мал. 1) складається з поплавцевої А та змішувальної Б камер. У першій є поплавець 2, шарнірно закріплений на осі, а також голчастий

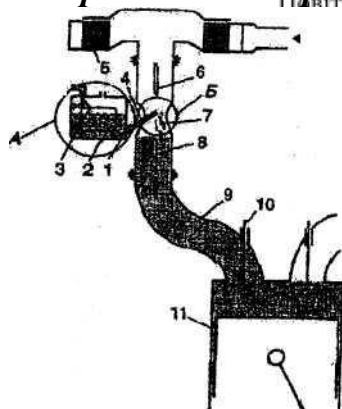
клапан 3, У змішувальній камері розташовано дифузор .7 і дросельну заслінку 8. Дифузор забезпечує швидкості повітряного потоку в центрі змішувальної камери, а дросельною заслінкою змінюють прохідний переріз для пальної суміші й тим самим регулюють ту її кількість, що надходить з карбюратора в циліндри двигуна.

Сполучаються камери А і Б трубою, в яку з боку поплавцевої камери вгвинчено паливний жиклер (пробку з каліброваним отвором, що пропускає певну кількість палива), а кінець трубки з боку змішувальної камери становить розпилювач. Рівень палива в поплавцевій камері має бути на 1,5...2,0 мм нижчий від краю розпилювача.

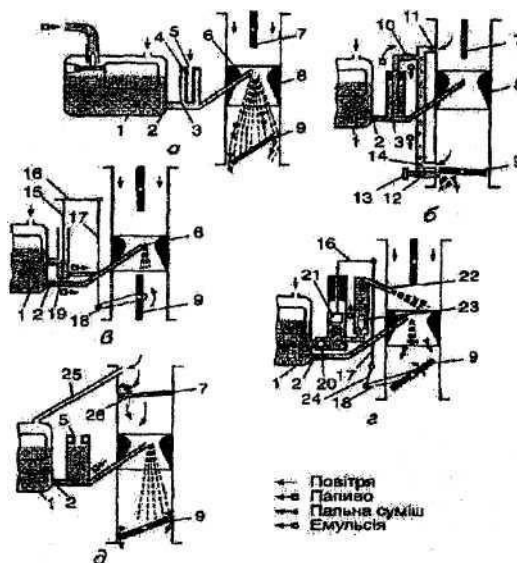
Під час роботи двигуна, коли поршень рухається від ВМТ до НМТ і впускний клапан відкритий (такт впускання), в змішувальній камері карбюратора створюється рух повітря, швидкість якого збільшується при проходженні дифузора, досягаючи 50...150 м/с, і біля кінця розпилювача виникає розрідження. Паливо з розпилювача надходить у змішувальну камеру, де перемішується з повітрям, утворюючи пальну суміш. Поплавцева камера А за допомогою поплавця 2 та голчастого клапана і безперервно підтримує нормальний рівень палива.

Схема найпростішого карбюратора:

Паливо



- 1 - головний жиклер;
- 2 - поплавець;
- 3 - голчастий клапан;
- 4 - розпилювач; повітряний фільтр;
- 6 - повітряна заслінка;
- 7-дифузор;
- 8 -дросельна заслінка;
- 9 - впускний трубопровід;
- 10- впускний клапан; 11 - поршень



Схеми систем і пристроїв карбюратора:

а - головної дозувальної системи; б - системи холостого ходу; в - економайзера; г - прискорювального насоса; д - пускового пристрою;

- 1 - поплавцева камера;
- 2 - головний жиклер;
- 3 - емульсійний колодязь;
- 4 - емульсійна трубка;
- 5 - повітря - жиклер головної дозувальної системи; 6 - розпилювач;

7- повітряна заслінка;

8- дифузор; 9 - дросельна заслінка; 10- паливний

жиклер системи холостого ходу; 11 - повітряний жиклер системи холостого ходу; 12,14 - отвори; 13 - гвинт регулювання якості суміші; 15 - шток економайзера; 16 - планка; 17- тяга; 18. - важіль; 19 - клапан економайзера; 20 - зворотний клапан; 21 - поршень прискорювального насоса; 22 - розпилювач прискорювального насоса; 23 - нагнітальний клапан прискорювального насоса; 24 - серга; 25 - балансувальний канал; 26 - запобіжний клапан повітряної заслінки.

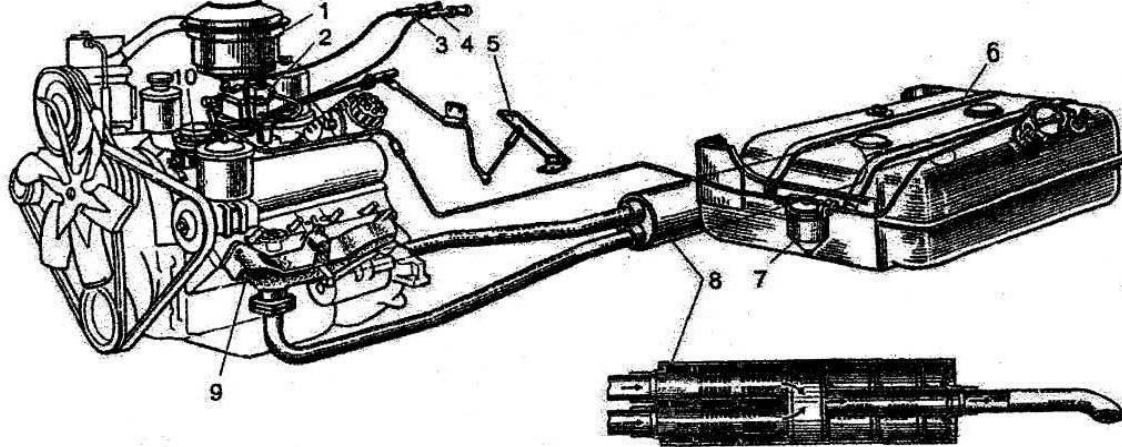


Схема 1. Система живлення карбюраторного двигуна:

1-повітряний фільтр; 2-карбюратор; 3,4-рукоятки ручного керування відповідно повітряною та дросельною заслінками; 5-педаль керування дросельною заслінкою; 6-бак; 7-фільтр-відстійник; 8-глушник; 9-випускний трубопровід; 10-паливонідкачувальний насос.

У міру відкривання дросельної заслінки зростає частота обертання колінчастого вала. При цьому збільшується швидкість руху повітря в змішувальній камері карбюратора, внаслідок чого зростають швидкість витікання бензину з розпилювача та кількість повітря, що проходить через дифузор. Однак кількість бензину, який проходить крізь жиклер і потім витікає з розпилювача, зростає швидше, внаслідок чого співвідношення бензину й повітря в пальній суміші змінюється в бік збагачення.

Отже, найпростіший карбюратор забезпечує роботу двигуна тільки на одному певному режимі. Тому сучасні карбюратори обладнуються додатковими пристроями й системами, що усувають недоліки найпростішого карбюратора.

Головний дозувальний пристрій забезпечує поступове збіднення (компенсацію) суміші в разі переходу від малих навантажень двигуна до середніх. У карбюраторних автомобілях застосовують спосіб компенсації суміші, який називають *пневматичним гальмуванням палива*,

У карбюраторі з пневматичним гальмуванням палива в міру відкривання дросельної заслінки 9 (мал. 2, а) збільшується розрідження в дифузорі 8. Кількість палива, що надходить крізь головний жиклер 2 і його розпилювач 6, також збільшуватиметься. Однак збагаченню суміші перешкоджає надходження повітря крізь повітряний жиклер 5 і розпилювач 6.

Надходження повітря в канали головного дозувального пристрою зменшує розрідження, що діє на головний жиклер 2, внаслідок чого паливо витікає з нього під дією того розрідження, яке виникає в колодязі 3, а не у вузькому перерізі дифузора 8.

У результаті з розпилювача 6 у повітряний потік витікає не бензин, а його суміш з невеликою кількістю повітря. Цю суміш називають *емульсією*.

Добиранням каліброваних отворів головного 2 й повітряного 5 жиклерів забезпечується економічний (збіднений) склад пальної суміші.

Система холостого ходу призначається для приготування пальної суміші на малій частоті обертання колінчастого вала двигуна. В цьому режимі дросельна заслінка щільно прикрита, й розрідження в дифузорі таке мале, що з головного дозувального пристрою паливо не надходить. У режимах холостого ходу після такту випускання в циліндрах залишається багато (порівняно з кількістю пальної суміші) залишкових газів. Суміш повітря, бензину й залишкових газів називається *робочою сумішшю*. На

холостому ходу робоча суміш горить повільно, тому для стійкої роботи двигуна її треба збагачувати паливом.

Система холостого ходу (мал. 2, б) має паливний 10 і повітряний 11 жиклери: Під дросельною заслінкою 9 створюється велике розрідження. Під дією цього розрідження паливо проходить крізь жиклер 10, змішується з повітрям, що надходить крізь жиклер 11, і у вигляді емульсії витікає крізь отвір 12. Емульсія розпилюється повітрям, яке проходить крізь щілину між дросельною заслінкою та стінкою змішувальної камери.

. Система холостого ходу карбюратора здебільшого має два вхідних отвори, один з яких розташований трохи вище від кромки закритої дросельної заслінки, а другий - нижче від неї. На малій частоті обертання крізь нижній отвір 12 подається емульсія, а крізь верхній 14 - підсмоктується повітря. Коли дросельна заслінка відкривається, емульсія надходить крізь обидва отвори. Цим забезпечується плавний перехід від режиму холостого ходу до малих навантажень.

Прохідний переріз нижнього отвору можна змінювати повертанням регулювального гвинта 13, Упорним гвинтом (на схемі не показано) змінюється положення дросельної заслінки 9, коли відпущено педаль керування.

Економайзер призначається для збагачення пальної суміші на повних навантаженнях (дросельна заслінка повністю відкрита). Коли дросельна заслінка відкрита більше ніж на 75...S5 %, важіль 18 (мал.2, в), з'єднаний з тягою 17, відпускає шток 15 і відкриває клапан 19. Паливо до розпилювача б надходитиме тепер не тільки крізь головний жиклер 2, а й крізь клапан економайзера, отже, забезпечується збагачення пальної суміші.

Прискорювальний насос призначається для збагачення суміші в разі різкого відкриття дросельної заслінки. При цьому важіль 18 (мал.2, г), з'єднаний сергою 24 з тягою 17, діє на планку 16 і переміщує поршень 21 униз. Тиск палива в колодязі насоса збільшується, й закривається зворотний клапан 20, перешкоджаючи перетіканню палива в поплавцеву камеру. Крізь нагнітальний клапан 23, що відкрився, й жиклер - розпилювач 22 у змішувальну камеру додатково впорскується бензин, і пальна суміш короткочасно збагачується.

Пусковий пристрій, виконаний у вигляді повітряної заслінки 7 (мал. 2, д), призначається для збагачення суміші під час пуску й прогрівання холодного двигуна. Щоб отримати багату пальну суміш, повітряну заслінку закривають, чим збільшують розрідження у змішувальній камері.

Для запобігання надмірному збагаченню суміші на повітряній заслінці передбачено клапан 26, який відкривається під тиском повітря коли істотно збільшується розрідження в змішувальній камері після запуску двигуна.

Водій відкриває або закриває повітряну заслінку за допомогою троса й важеля, закріпленого на осі заслінки. Водночас із закриттям повітряної заслінки трохи відкривається дросельна заслінка 9.

Вісь повітряної заслінки, як правило, встановлюється у вхідному патрубку ексцентрично, щоб під дією різниці тисків потоку повітря на обидві частини заслінки вона намагалася відкритися.

Карбюратор К - 88А, На восьмициліндровому двигуні автомобіля ЗИЛ - 130 встановлено карбюратор К - 88А (схема 2.), що має дві змішувальні камери, кожна з яких живить чотири циліндри. Поплавцева камера, її корпус 18 з повітряною

заслінкою 16, економайзер і прискорювальний насос - спільні деталі для обох камер карбюратора.

Поплавцева камера сполучається каналом 6 із вхідним патрубком карбюратора, над яким розташовано повітряний фільтр. Це запобігає збагаченню пальної суміші (в разі забруднення повітряного фільтра) внаслідок збільшення перепаду розріджень у дифузорах і поплавцевій камері. Такі поплавцеві камери називаються балансованими.

У змішувальній камері встановлено малий 10 і великий 11 дифузори. Двома дифузорами досягається підвищення швидкості повітря в малому дифузори при порівняно невеликому загальному опорі штокові повітря,

Компенсація складу суміші в карбюраторі К - 88А здійснюється пневматичним гальмуванням палива.

Дросельні заслінки 30 обох змішувальних камер, жорстко закріплені на одній осі, відкриваються одночасно.

Під час пуску й прогрівання холодного двигуна закривають повітряну і заслінку 16. Водночас за допомогою важелів і тяг, які з'єднують повітряну

заслінку з валиком дросельних заслінок, трохи відкриваються дросельні заслінки 30. У змішувальних камерах створюється велике розрідження. В результаті подаватимуться велика кількість палива з кільцевих щілин малих дифузори та емульсія з отворів 32 й 33 системи холостого ходу.

У разі несвоєчасного відкриття повітряної заслінки після перших спалахів робочої суміші в циліндрах двигуна повітря, що надходить крізь запобіжний клапан 17 і отвір 15 у повітряній заслінці, не допустить надмірного збагачення суміші.

На малій частоті обертання колінчастого вала (режим холостого ходу) дросельні заслінки 30 прикриті, тому швидкість повітря й розрідження в дифузорах 10 невеликі, й паливо не витікатиме з їхніх кільцевих щілин. За дросельними заслінками створюється велике розрідження, що передається крізь отвори 32 в емульсійні канали, аз них до жиклерів 7 системи холостого ходу. При цьому паливо з поплавцевої камери надходить крізь головні жиклери 1 до жиклерів холостого ходу.

Повітря, що надходить крізь верхні отвори жиклерів системи холостого ходу, переміщується з паливом. Утворена емульсія рухається емульсійними каналами й крізь отвори 32 виходить у за дросельний простір обох змішувальних камер. Коли дросельні заслінки відкриті, крізь отвори 33 відсмоктуватиметься повітря, що поліпшить емульгування палива. В міру відкривання дросельних заслінок зростатиме розрідження біля отворів 33, і з них також надходитиме емульсія, що забезпечить плавний перехід від роботи двигуна з малою частотою обертання колінчастого вала до роботи під навантаженням. Перехід від холостого ходу до малих і середніх навантажень здійснюється збільшенням відкриття дросельних заслінок. Система холостого ходу плавно зменшує подачу емульсії. В цей час зростають швидкість руху повітря й розрідження в дифузорах, а отже, починає працювати головний дозувальний пристрій. Паливо з поплавцевої камери надходить крізь головні жиклери 1 і жиклери 29 повної потужності, змішується з повітрям, що потрапляє крізь повітряні жиклери 8, і у вигляді емульсії виходить крізь кільцеві щілини малих дифузори. Повітря, що надходить у розпилювачі 9

крізь повітряні жиклери 8 і жиклери 7 системи холостого ходу, сповільнює підвищення розрідження біля головних жиклерів 1 і жиклерів 29 повної потужності. Завдяки цьому гальмується витікання палива з головних жиклерів, і пальна суміш

збіднюватиметься до потрібного складу.

У разі повного навантаження двигуна збагачення суміші забезпечується економайзером. Як тільки дросельні заслінки 30 майже повністю відкривуться шток 21 натисне на штовхач 20 і відкриє кульковий клапан економайзера 19. Завдяки цьому збільшиться приплив палива до жиклерів 29 повної потужності, суміш збагатиться й двигун розвине повну потужність.

У разі різкого відкриття дросельних заслінок короткочасне збагачення суміші, потрібне для швидкого розганяння автомобіля, забезпечується прискорювальним насосом. Різде відкривання дросельних заслінок супроводжується швидким переміщенням униз важеля 28, серги 27 і тяги 24, а разом і планки 22, яка через пружину швидко відпускає шток 23 з поршнем 25. Тиск під поршнем зростає, зворотний клапан 26 закривається, й відкривається нагнітальний клапан 12. Паливо під тиском проходить крізь отвір порожнистого гвинта 13, а потім у вигляді тонких струменів впорскується крізь отвори 14 у змішувальні камери. Нагнітальний клапан 12 не дає повітрю надходити в колодязь прискорювального насоса під час швидкого піднімання поршня 25 насоса, а паливу - підсмоктувати ся з колодязя прискорювального насоса в змішувальні камери при великій частоті обертання колінчастого вала й постійному положенні дросельних заслінок.

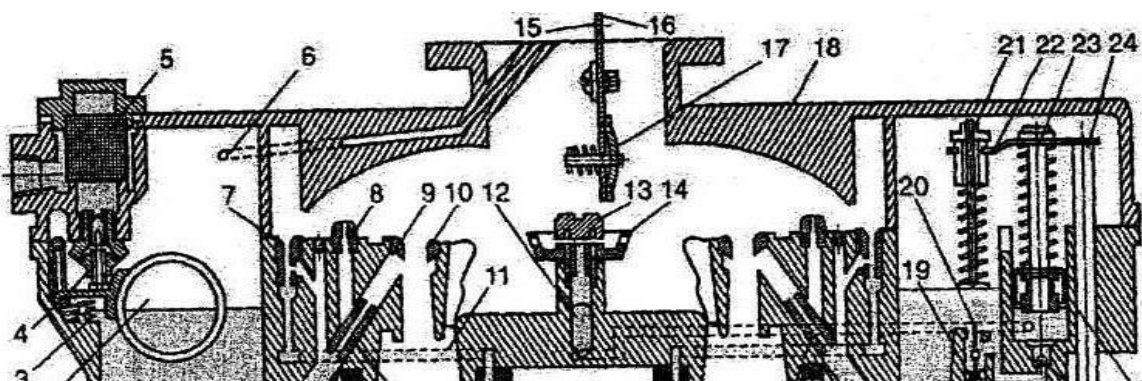
Передача зусилля від планки 22 на поршень 25 прискорювального насоса через пружину потрібна для затяжного впорскування палива й захисту деталей під час різкого відкривання дросельних заслінок.

На двигуні автомобіля ГАЗ ~ 53А встановлюють двокамерний карбюратор К - 126Б з пневматичним гальмуванням палива. За будовою й принципом дії він подібний до карбюратора К - 88А.

Обмежувач максимальної частоти обертання колінчастого вала, що встановлюється на двигуні вантажного автомобіля, запобігає підвищеному спрацюванню деталей двигуна.

Такий обмежувач відцентрово ~ вакуумного типу (схема 3.) складається з відцентрового датчика та виконавчого діафрагмового механізму. Датчик кріпиться до кришки розподільних шестерень і складається з ротора 5, в якому встановлено сидло 7 та клапан 2 на пружині 7. Натяг останньої регулюється гвинтом 6. Ротор 5 датчика приводиться в обертання від розподільного вала двигуна. Трубопроводами 8 датчик сполучено з виконавчим механізмом та вхідним патрубком карбюратора.

Виконавчий діафрагмовий механізм кріпиться до карбюратора, діє на його дросельні заслінки 19 і складається з діафрагми 11 зі штоком 13 та дво плечого важеля 16, встановленого на одному кінці валика 17. До одного кінця важеля приєднано пружину 14* яка постійно намагається повернути важіль і валик у бік відкривання дросельних заслінок, а до іншого кінця - шток 13 діафрагми 11. До іншого кінця валика 17 прикріплено пластинчастий важіль 20, який входить у вилку 21 валика важеля 22 приводу дросельних заслінок. Зазор між важелем 20 та кінцями



вилки 21 дає змогу повернути валик 17 відносно важеля 22 на певний кут.

Схема 2.Схема карбюратора К-88А:

1-головний жиклер; 2-поплавець; 3-корпус поплавцевої камери; 4-голчастий клапан; 5-сітчастий фільтр; 6-канал балансування поплавцевої камери; 7-жиклер холостого ходу; 8-повітряний жиклер головної дозуючої системи; 9-розпилювач головної дозувальної системи; 10-малий дифузор; 11-великий дифузор; 12-нагнітальний клапан; 13- порожнистий гвинт; 14-отвір розпилювача прискорювального насоса;

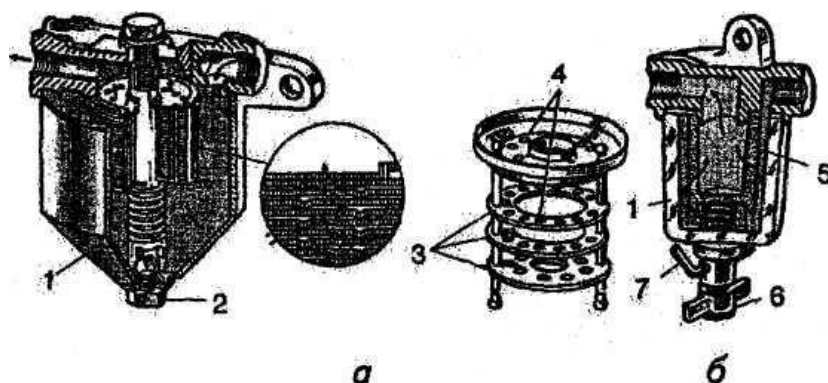
Коли двигун не працює, клапан відтягується пружиною 7 і вхідна порожнина патрубка карбюратора сполучається з верхньою порожниною виконавчого механізму.

Якщо частота обертання колінчастого вала двигуна досягне 3100 хв., то клапан 2, переміщуючись унаслідок збільшення відцентрової сили, і перекриє отвір сідла 1 і тим самим припинить доступ повітря у верхню порожнину виконавчого механізму. Ця порожнина через канали і жиклери 18, 15 сполучиться зі змішувальною камерою карбюратора, тому у ній створиться велике розрідження, що діятиме на діафрагму 11, шток 13, валик 17 дросельної заслінки 19, переборі зусилля пружини 14 і дасть змогу дросельним заслінкам 19 карбюратора закритися незалежно від положення важеля 22, зв'язаного з педаллю керування дросельними заслінками.

Паливний бак має заливальну горловину, а також внутрішні перегородки для запобігання різким переміщенням палива й датчик показчика рівня палива, В заливальній горловині є сітчастий фільтр, а в її пробці (ГАЗ - 53А, ЗІЛ - 130, ГАЗ - 24 «Волга») - паровий і повітряний клапани, дія яких аналогічна дії клапанів пробки радіатора системи охолодження. Місткість паливних баків автомобілів ГАЗ - 24 «Волга» - 55 л» ГАЗ ~ 53А - 90 лі ЗІЛ 130 - 170л.

Сітчасті фільтри встановлюють у кришці корпусу паливного насоса й у штуцері поплавцевої камери карбюратора.

Фільтри - відстійники застосовуються для грубого й тонкого очищення палива.



Паливні фільтри:

а - грубої очистки; б - тонкої очистки; 1 - відстійник; 2 - змивальна пробка; 3 - пластини фільтрувального елемента; 4 - отвори для палива; 5 - керамічний фільтрувальний елемент; б - гайка; 7 - скоба кріплення відстійника.

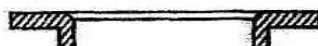
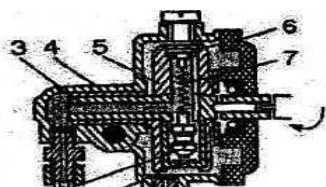


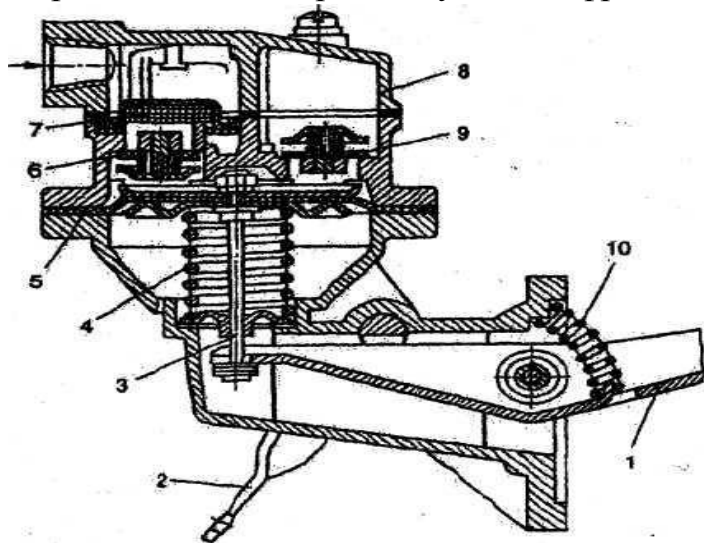
Схема 3. Схема відцентрово-вакуумного обмежувача максимальної частоти обертання колінчастого вала:

1-сідло клапана датчика; 2- клапан датчика; 3- отвір; 4- корпус датчика; 5- ротор; 6- регулювальний гвинт; 7,14- пружина; 8- трубопроводи; 9- корпус обмежувача; 10,12- порожнини; 11- діафрагма; 13- шток; 15,18- повітряні жиклери; 16- двоплечий важіль; 17- валик дросельних заслінок; 19- дросельні заслінки; 20- пластинчастий важіль; 21- вилка; 22- важіль керування дросельними заслінками.

Паливний фільтр грубої очистки встановлюють біля паливного бака. Його фільтрувальний елемент складається з тонких пластин 3 (мал. 3, а), що мають виштампувані виступи заввишки 0,05 мм. Паливо очищається, проходячи крізь щілини між пластинами.

Фільтр тонкої очистки палива має керамічний фільтрувальний елемент 5 (мал. 3, б) або густу сітку, згорнуту в рулон. Встановлюють його перед карбюратором.

Паливо підкачувальний насос призначається для подавання палива з бака в поплавцеву камеру карбюратора. Найбільш розповсюджені паливо підкачувальні насоси діафрагмового типу (мал. 3). Після того, як ексцентрик розподільного вала двигуна натиснув на зовнішній кінець важеля 1 насоса, діафрагма 5 штоком 3 відтягується вниз. У порожнині над діафрагмою створюється розрідження, під дією якого відкриваються впускні клапани 6, Паливо з бака, пройшовши крізь сітчастий фільтр 7, заповнює порожнину над діафрагмою.



Паливо підкачувальний насос діафрагмового типу:

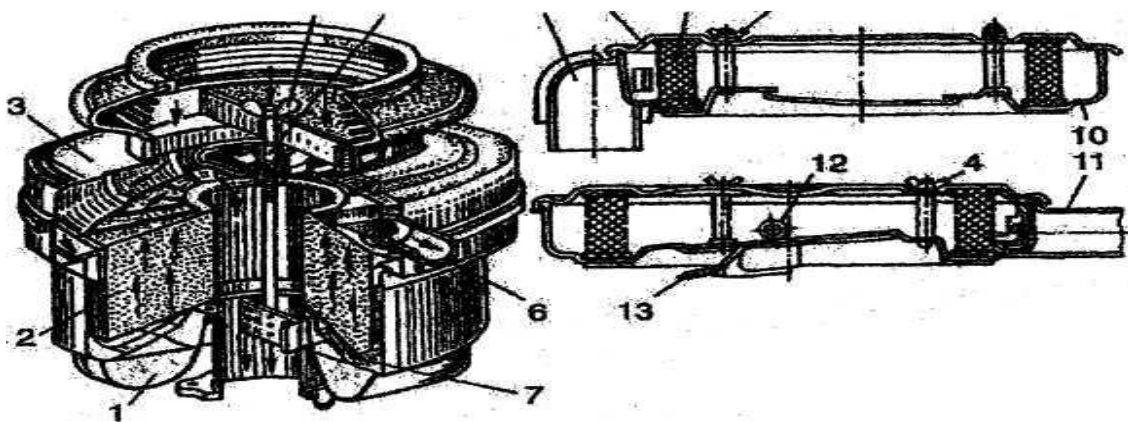
1 - важіль приводу; 2- важіль ручного підкачування; 3- шток; 4- пружина; 5- діафрагма; 6,9 - відповідно впускний і випускний клапани; 7- фільтр; 8- кришка насоса; 9- пружина важеля.

Коли виступ ексцентрика сходить із важеля 1, пружина 10 повертає останній у вихідне положення. Водночас діафрагма 5 під дією пружини 4 прогинається вгору. Під тиском палива, що надійшло в порожнину над діафрагмою, закриваються впускні клапани й відкривається випускний 9. Паливо з насоса надходить у поплавцеву камеру карбюратора. Під час заповнювання поплавцевої камери паливом діафрагма насоса залишається в нижньому положенні, а важіль 1 переміщується по штоку 3 вхолосту. Паливо до карбюратора в цьому разі не надходить.

Щоб заповнити поплавцеву камеру карбюратора, коли двигун не працює, треба натиснути на важіль 2 ручного підкачування, зв'язаний із діафрагмою насоса.

Діафрагму 5 виготовляють із лакотканини або прогумованої тканини, клапани - з бензо оливо стійкої гуми, а їхні пружини - з бронзового штоку.

Паливо підкачувальний насос Б - 10, що встановлюється на двигунах ЗИЛ - 130, має три впускних і три випускних клапани. Зусилля від ексцентрика розподільного вала двигуна до важеля приводу паливного насоса передається штангою.



Повітряні фільтри:

а - інерційно - оливний; б - із сухим фільтрувальним елементом.

1 - ванна для оливи; 2 – фільтрувальний елемент; 3 - кришка; 4 - гайка - баранець; 5 - стяжний гвинт; 6 - патрубок відбирання повітря до компресора; 7 - відбивач оливи; 8,11 – повітря забірні патрубки; 9 - сухий фільтрувальний елемент; 10 - корпус фільтра; 12,13 - патрубки вентиляції картера

Повітряний фільтр встановлюється на карбюраторі й очищає повітря, що надходить у нього, від пилу.

В інерційно - оливному фільтрі (мал. 5, а) повітря зазнає подвійного очищення: розрідженням потік повітря спрямовується вниз, ударяється об поверхню оливи (частинки пилу залишаються в оливі) й, різко змінивши напрям, надходить крізь фільтрувальний елемент у вхідний патрубок карбюратора. Фільтрувальний елемент виготовляють із металевої сітки або капронової набивки.

Впускний трубопровід карбюратор із циліндрами двигуна. Трубопроводи відливають з чавуну або алюмінієвого сплаву. Алюмінієві впускні трубопроводи У - подібних двигунів ЗМЗ - 53 і ЗИЛ - 130 кріпляться до головок правого й лівого циліндрів. Трубопровід підігрівается теплою охолодної рідини, що забезпечує повне випаровування бензину.

Випускний трубопровід призначається для відведення відпрацьованих газів із циліндрів, В У - подібних двигунів ЗМЗ - 53ІЗИЛ - 130 є по два випускних трубопроводи, розташованих з обох боків двигуна. Приймальні труби від кожного випускного трубопроводу йдуть до одного глушника 8 (див. схему 3), розташованого під рамою автомобіля.

Глушник, що його встановлюють під двигуном, зменшує шум під час випускання відпрацьованих газів. Він має вигляд резервуара, всередині якого розміщено трубу з багатьма отворами й кількома поперечними перегородками. Відпрацьовані гази, потрапляючи в порожнину глушника, розширюються й, проходячи крізь отвори в трубі та перегородках, різко знижують швидкість, що й сприяє зниженню шуму.

Контрольні питання:

1. Назвіть призначення, будову і принцип роботи паливного насоса, його привод.
2. Призначення і робота повітряного фільтра системи живлення карбюраторного двигуна
3. Призначення і загальна будова карбюратора
4. Призначення, робота паливних фільтрів (фільтра - відстійника, фільтра тонкої очистки).

Ці питання рекомендується задавати після того чи іншого навчального питання,

Заключна частина - 5 хв.

- 1) відповісти на запитання;
- 2) підбити підсумок заняття;
- 3) дати завдання додому (вказати і сторінки підручника);
- 4) оголосити тему наступного заняття: Тема 5. Заняття 2. «Регулювання рівня палива і система холостого ходу карбюратора».

Тема 5- Регулювання рівня палива і система холостого ходу карбюратора Заняття 2.

Навчальні питання:

1. Регулювання рівня палива і системи холостого ходу карбюратора.
2. Покращення сумішоутворення в карбюраторних двигунах.

Час: 2 год, (90 хв.)

Мета: Вивчити

- Регулювання рівня палива і системи холостого ходу карбюратора;
- Покращення сумішоутворення в карбюраторних двигунах.

Метод: Усне викладення матеріалу з практичним показом.

Місце занять: Кабінет з будови і експлуатації транспортних засобів категорії «С».

Керівництво і посібники:

1. Робочі навчальні плани і програма підготовки водіїв автотранспортних засобів.
2. Карбюратори в розрізах, окремі деталі.
3. Плакати.
4. Інструктивні карти.
5. Діафільми.
6. «Автомобіль ЗІЛ-131 і його модифікації», М.» 1986 р.

Методичні рекомендації:

При вивченні першого питання необхідно не тільки чисто теоретично, а практично показати на карбюраторі як правильно відрегулювати рівень палива і роботу на холостому ходу.

Вивчаючи друге питання необхідно вияснити способи покращення сумішоутворення в карбюраторних двигунах - як це відбувається і яке має значення це для економії пального, роботи двигуна» і як впливає на потужність двигуна..

Після кожного розглянутого питання необхідно проводити опитування слухачів для привертання уваги та кращого засвоєння матеріалу.

Порядок проведення занять та розрахунок часу.

Вступна частина - 10 хв.

- 1) прийняти доповідь чергового по групі та привітати групу слухачів;
- 2) відмітити присутніх та відсутніх по журналу;
- 3) перевірити знання трьох-чотирьох курсантів (слухачів) з попередньої теми, задаючи наступні питання:
 - 1 пит. Як приводиться в дію паливний насос та його робота?
 - 2 пит. Призначення і робота обмежувача максимальної частоти колінчастого вала двигуна
 - 3 пит. Назвати і показати ступені очищення палива (шлях від заправки в бак до карбюратора).
 - 4 пит. Розповісти призначення та принцип дії глушника?

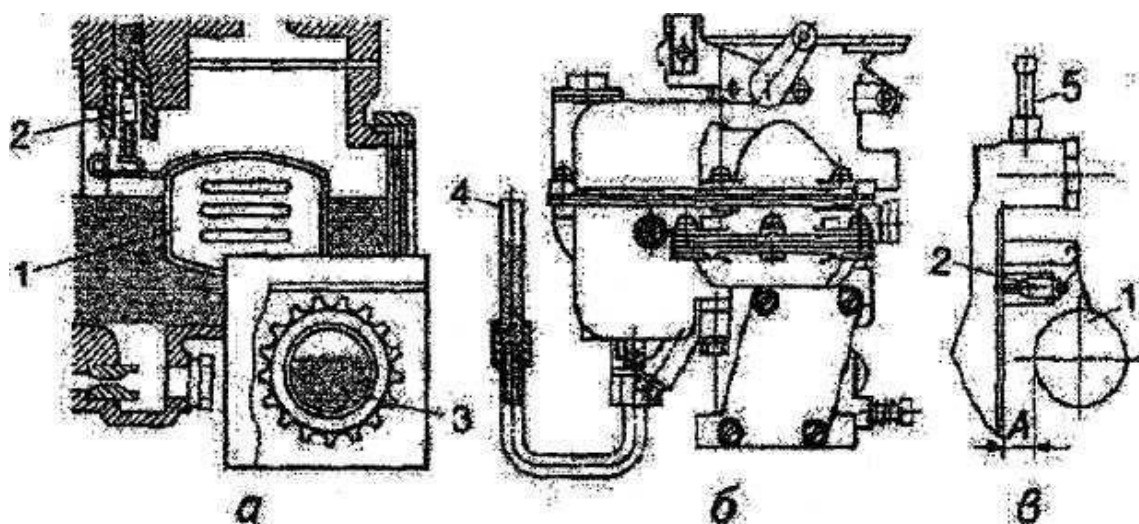
- 4) зробити короткий вступ до заняття;
- 5) оголосити тему, мету, навчальні питання.

Основна частина - 75 хв.

Рівень бензину в поплавцевій камері перевіряють, установивши автомобіль на горизонтальній площадці й вимкнувши двигун.

У карбюраторі К-88А (автомобіль ЗІЛ-130) треба викрутити пробку в нижній частині - колодязя економайзера й вкрутити замість неї пере хідник із гумовим шлангом і скляною трубкою 4 (мал.1.б). Розташувавши трубку вертикально, важелем ручного підкачування паливного насоса нагнітати бензин у поплавцеву камеру. Рівень бензину над площиною роз'єднання верхньої та середньої частин карбюратора має становити 18... 19 мм.

У разі потреби регулюють рівень бензину підтинанням важеля поплавця або зміною кількості прокладок під корпусом голчастого клапана карбюратора.



Схеми перевірки й регулювання рівня бензину в поплавцевій камері:

а - К-126Б; б - К-88А; в - карбюратори ДААЗ;

1 - поплавець; 2 - голчастий клапан; 3 - оглядове вікно; 4 - скляна трубка; 5 - штуцер.

У карбюраторі К-126Б (автомобіль ГАЗ - 53) рівень палива в поплавцевій камері контролюють крізь оглядове вікно 3 (мал. 1» а). Рівень палива має бути на 19...21 мм нижчий від площини роз'єднання верхньої та середньої частин карбюратора. Для врегулювання рівня палива слід підігнути язичок на важелі поплавця;

У разі регулювання рівня бензину в поплавцевій камері карбюраторів ДААЗ слід установити рекомендований зазор А (мал. 1, в) між верхньою поверхнею поплавця 1 і прокладкою в той момент, коли язичок поплавця торкнеться кульки та голки 2, ще не втуплюючи кульку. Роботу зручно виконувати при вертикальному положенні штуцера 5 кришки карбюратора (див. мал. 1, б). Для вимірювання розміру А (як правило, дорівнює 6,5 мм) рекомендується застосовувати шаблони. Регулювання здійснюють, підгинаючи язичок і стежачи за тим, щоб він був перпендикулярний до осі голчастого клапана 2. Водночас треба перевірити хід поплавця (має становити 8 мм), змінюючи в разі потреби положення відповідного упора.

Перевірити герметичність голчастого клапана з достатньою точністю можна на знятому з двигуна. карбюраторі або окремо на його кришці. В останньому випадку за допомогою гумової груші створюється розрідження в штуцері» й якщо протягом приблизно 15 с форма зім'ятої груші не змінюється, то герметичність клапана можна вважати достатньою. При цьому слід стежити за тим, щоб поплавець тиснув на клапан, переміщуючи його до упора в сидло. Для точнішої перевірки герметичності застосовують спеціальний вакуумний прилад.

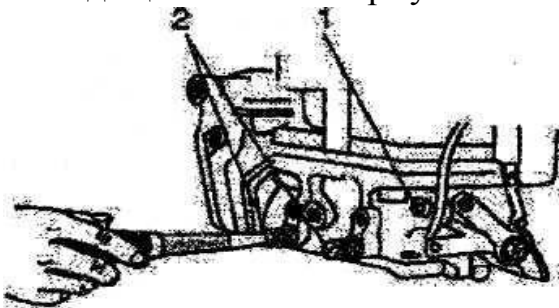
Регулювання карбюратора в режимі холостого ходу здійснюють на підігрітому двигуні зі справною системою запалювання. Якщо регулювати карбюратор з послідовним відкриванням дросельних заслінок (застосовується у двигунах легкових автомобілів), упорним гвинтом дросельної заслінки (гвинт кількості) намагаються зменшити частоту обертання колінчастого вада, а гвинтом якості суміші - максимально збільшити її. Головний недолік такого регулювання полягає в тому, що гвинтом якості забезпечується збагачена суміш, під час згоряння якої вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах може набагато перевищувати встановлені норми.

Тому, регулюючи систему холостого ходу слід використовувати газоаналізатор відпрацьованих газів. Порядок роботи такий:

- гвинтом якості встановити рекомендовану для даного двигуна частоту обертання, колінчастого вала й за 10..30 с визначити концентрацію оксиду вуглецю у відпрацьованих газах;
- бережно повертати гвинт якості на 1/2, 1/4 та 1/8 оберти, тюки вміст оксиду вуглецю не зменшиться до потрібного значення;
- гвинтом кількості відновити рекомендоване значення частоти обертання колінчастого вала;
- якщо кількість оксиду вуглецю знову перевищує норму або двигун став працювати нестійко внаслідок збіднення суміші, то всі попередні операції повторити, добиваючись водночас потрібної частоти обертання й допустимого вмісту оксиду вуглецю,

У двигунах вантажних автомобілів застосовують карбюратори з паралельним відкриванням дросельних заслінок, які мають два гвинти якості (мал. 2). їх слід регулювати в такій послідовності:

- встановити гвинтом кількості 1 рекомендовану заводом частоту обертання колінчастого вала (за допомогою тахометра);
- збіднювати суміш одним із гвинтів якості 2 до початку нерівно мірної роботи двигуна;
- повільно (за кілька разів) обертаючи другий гвинт якості 2, встановити вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах нижчий за норму;
- обертаючи перший гвинт якості, довести до норми частоту обертання колінчастого вала, а вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах - дещо нижче за норму



Регулювання карбюратора на холостому ходу двигуна

У разі потреби слід відрегулювати другий гвинт якості. Закінчивши регулювання системи холостого ходу, треба перевірити приємність добре прогрітого

двигуна як повільним, так і швидким відкриванням дроселів, а також під час руху автомобіля й різких розганянь. Під час переходу з холостого ходу на роботу з навантаженням не повинно бути перебоїв» «провалів» або ударів у карбюратор.

Контрольні питання:

1. Як відрегулювати рівень палива в поплавковій камері карбюратора?
2. Як відрегулювати карбюратор на холостий хід?
3. Як перевірити правильність регулювання карбюратора на холостий хід?
4. Як досягається покращення сумішоутворення в карбюраторних двигунах?

Ці питання рекомендується задавати після того чи іншого навчального питання.

Заключна частина - 5 хв.,

1. відповісти на запитання;
2. підбити підсумок заняття;
3. дати завдання додому (вказати і сторінки підручника);
4. оголосити тему наступного заняття: Тема 5. Заняття 3. (Несправності системи живлення карбюраторного двигуна).

Тема 5. Несправності системи живлення карбюраторного двигуна

Заняття 3.

Навчальні питання:

1. Несправності системи живлення карбюраторного двигуна.
2. Ознаки, причини, наслідки несправностей.
3. Робота з технічного обслуговування системи живлення

Час 2 год. (90 хв.)

Мета: Вивчити

- несправності системи живлення карбюраторного двигуна.
- ознаки, причини, наслідки несправностей.
- роботу з технічного обслуговування системи живлення

Метод: Усне викладення матеріалу з поясненням.

Місце занять: Кабінет з будови і експлуатації транспортних засобів категорії «С».

Керівництво і посібники:

1. Робочі навчальні плани і програма підготовки водив автотранспортних засобів.
2. Плакати.
3. Інструктивні карти.
4. Діафільми.
5. «Автомобіль ЗІЛ-131 і його модифікації», М., 1986р.

Методичні рекомендації:

При вивченні першого питання, а воно тісно пов'язане з другим, необхідно в першу чергу вияснити характер несправності системи живлення в цілому. Заодно вияснити ознаки, причини, наслідки несправностей. А позаяк ці питання мають справу з бензином, необхідно звернути особливу увагу на техніку безпеки.

Вивчаючи друге питання необхідно поєднати цей матеріал (несправності) з вимогами Правил дорожнього руху (пункт 31.4-6. «двигун», який має пряме відношення до системи живлення).

По третьому питанні необхідно чітко вияснити всі роботи, які виконуються при кожному ТО (це ЩТО, КО (перед виїздом на лінію, в дорозі, ТО-1, ТО-2, СТО), щоб слухачі отримали міцні знання, які потім могли використати як майбутні водії.

Після кожного розглянутого питання необхідно проводити опитування слухачів для привертання уваги та кращого засвоєння матеріалу.

Порядок проведення занять та розрахунок часу»

Вступна частина - 10 хв.

- 1) прийняти доповідь чергового по групі та привітати групу слухачів;
- 2) відмітити присутніх та відсутніх по журналу;
- 3) перевірити знання трьох-чотирьох курсантів (слухачів) з попередньої теми, задаючи наступні питання:
 - 1 пит. Як відрегулювати і перевірити рівень палива в поплавковій камері карбюратора?
 - 2 пит. Як відрегулювати карбюратор для роботи на холостому ході і як перевірити правильність регулювання?
 - 3 пит. Розповісти про роботу карбюратора при запуску двигуна.

4) пит. Як працює карбюратор на холостому ходу?

4) зробити короткий вступ до заняття:

5} оголосити тему, мету, навчальні питання.

Основна частина - 75хв,

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНІВ

Основні несправності системи живлення карбюраторних двигунів, ознаки, причини та наслідки несправностей, способи їх виявлення та усунення

Таблиця 1

№ п/п	Несправнос ті	Ознаки	Причини	Спосіб усунення
1	2	3	4	5
I	Збагачення пальної суміші I	1.Спалахи (хлопки. в глушнику. 2. Поява темного диму із випускної труби. 3. Збільшення витрат палива. 4. Зменшення потужності.	1. Порухення регулювання привода керування повітряною заслінкою карбюратора (заслінка прикрита.. 2. Високий рівень палива в поплавковій камері. 3.Засмічення повітряною фільтра, повітряних жиклерів. 4. Розношення паливних жиклерів. 5.Пошкодження Прокладок під жиклерами і розпилювачами. 6.Пошкодження поплавка. 7. Нещільне закривання клапана економайзера	1. Відрегулювати привод керування повітряною заслінкою. 2. Відрегулювати рівень палива. 3. Промити фільтруючий елемент прочистити жиклери. 4.Замінити паливні жиклери. 5. Замінити прокладки. 6. Запаяти або замінити поплавок. 7. Притерти клапан.

2	Збіднення пальної суміші.	1. Спалахи (хлопки в карбюраторі. 2. Перебої в роботі двигуна. 3. Зменшення приємності. 4. Зменшення потужності.	1. Засмічення паливо проводів і паливних фільтрів. 2. Підсмоктування повітря через нещільності в з'єднаннях карбюратора і впускного трубопровода. 3. Низький рівень палива в поплавковій камері. 4. Забруднення паливних жиклерів і каналів ГДС або СХХ.	1.Продути паливо проводи та промити паливні фільтри. 2. Замінити пошкоджені прокладки, підтягнути кріплення карбюратора і впускною трубопровода. 3. Відрегулювати рівень палива в поплавковій камері. 4.Продути жиклери та відрегулювати карбюратор на мінімальну частоту.
3	Припинення подачі палива	Двигун не запускається при справній системі запалювання	1. Відсутність палива в баках. 2.Забивання паливо проводів, фільтрів паливного насоса. 3. Несправність клапанів в пробці паливного бака.	1.Заправити паливні баки. 2. Продути паливо проводи та фільтра. Відремонтувати паливний насос - його привід. 3. Промити клапани.
4	Підтікання палива	1. Наявність підтікання на паливо проводах або приладах. 2. Збільшена витрата палива.	1. Нещільне приєднання. 2. Пошкодження паливо проводів. 3. Послаблення затягування штуцерів. 4. Пошкодження ущільнюючих прокладок або баків.	1. Затягнути гайки штуцерів. 2. Замінити паливо проводи, ущільнюючі прокладки. 3.Затягнути штуцери. 4. Відремонтувати баки.

Основні роботи, що виконуються під час технічного обслуговування системи живлення карбюраторного двигуна Періодичність і послідовність їх виконання

ШТО:

- очистити прилади системи живлення від килу та бруду;
- перевірити кріплення і герметичність з'єднання приладів системи живлення;
- зняти повітряний фільтр двигуна, промити його і продути стисненим повітрям (при роботі автомобіля в умовах сильної забрудненості повітря);
- перевірити рівень палива в баках і заправити паливні баки паливом.

ТО-1

- виконати операції ЩТО;
- перевірити справність приводу керуванні карбюратор
- злити відстій із фільтра - відстійника і паливних баків (1 2 лі)
- прослухати роботу двигуна при різкій частоті обертів колінчастого вала і при необхідності, відрегулювати карбюратор:
- перевірити роботу пускового підігрівача.

ТО-2

- виконати операції ЩТО;
- виконати роботи ТО-1;
- промити повітряний фільтр;
- промити фільтр-відстійник і фільтр тонкого очищення палива;
- промити клапани в пробках заливних горловин паливних баків і продути стисненим повітрям;
- змастити деталі датчика обмеження максимальної частоти обертів колінчастого вала;
- при необхідності промити паливні баки. СО:
- промити паливні баки і паливо проводи;
- перевірити рівень палива в поплавковій камері карбюратора і при необхідності відрегулювати, СО;
- промити наливні баки і паливо проводи;
- перевірити рівень палива в паливній камері карбюратора і при необхідності промити.

Контрольні питання;

1. Що таке багата пальна суміш, ознаки, причини?
2. Що таке бідна пальна суміш, ознаки» причини?
3. Які роботи з ТО обслуговування (ЩТО, КО перед виїздом на лінію) виконуються з системи живлення карбюраторного двигуна?
4. Які роботи з системи живлення карбюраторного двигуна виконуються при СТО?

Ці питання рекомендується задавати після того чи іншого навчального питання.

Заключна частина - 5 хв.

1. відповісти на запитання;
2. підвести підсумок заняття;
3. дати завдання додому (вказати і сторінки підручника);
4. оголосити тему наступного заняття: Тема 5. Заняття 4. (Особливості системи живлення дизельного двигуна).

Тема 5. Особливості системи живлення дизельного двигуна

Заняття 4. Навчальні питання:

1. Особливості будови системи живлення дизельного двигуна.
2. Призначення та загальна будова основних агрегатів системи живлення дизельних двигунів.

Час: 2 год. (90 хв.)

Мета: Вивчити особливості будови системи живлення дизельного двигуна; призначення та загальна будова основних агрегатів системи живлення дизельних двигунів.

Метод: Усне викладення матеріалу з поясненням.

Місце занять: Кабінет з будови і експлуатації транспортних засобів категорії С.

Керівництво і посібники:

1. Робочі навчальні плани і програма підготовки водіїв автотransпортних засобів.
2. Стенди системи живлення дизельних двигунів (електрифікований).
3. Плакати.
4. Інструктивні карти.
5. Діафільми.
6. Двигун КамАЗ-740.
7. «Автомобіль КамАЗ», М., ВВ - 1987 р.

Методичні рекомендації:

При вивченні першого питання необхідно за основу взяти один двигун КамАЗ-740, а інші двигуни автомобілів - вказати на відмінності.

При цьому слід використовувати електрифікований стенд системи живлення дизельного двигуна, а при можливості, і кінофільми з цієї теми.

Вивчаючи друге питання рекомендується розглянути систему живлення дизельного двигуна в цілому і в поєднанні з першим питанням, потім, розглядаючи прилади, необхідно давати призначення, місце розміщення, будову, приведення в дію, принцип дії.

Після кожного розглянутого питання необхідно проводити опитування слухачів для привертання уваги та кращого засвоєння матеріалу.

Порядок проведення занять та розрахунок часу.

Вступна частина -10 хв.

1) прийняти доповідь чергового по групі та привітати групу слухачів;

2) відмітити присутніх та відсутніх по журналу;

1) перевірити знання трьох-чотирьох курсантів (слухачів) з попередньої теми, задаючи наступні питання:

1пит. Назвати причини приготування збагаченої пальної суміші, як їх усунути?

2пит. Назвати причини приготування збідненої пальної суміші, як їх усунути?

3 пит. Які роботи виконуються з системи живлення при ТО-1?

4пит. Які роботи виконуються з системи живлення при ТО-2?

4) зробити короткий вступ до заняття;

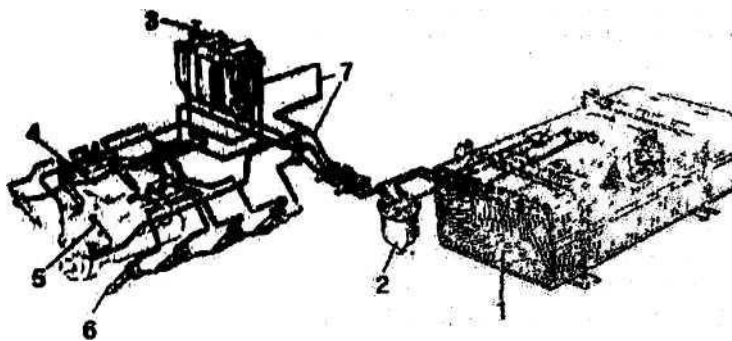
5) оголосити тему, мету, навчальні питання.

Основна частина - 75 хв.

СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

Особливості будови системи живлення дизельного двигуна. Утворення пальної суміші, її запалювання

Система живлення дизельного двигуна служить для розміщення запасу палива на автомобілі, очищення палива і повітря, дозування палива, розподілення його, згідно а порядком роботи циліндрів і випуску відпрацьованих газів



Мал.1. Система живлення дизельного двигуна

1 - паливний бак; 2 - фільтр грубого очищення палива; 3 - фільтр тонкого очищення палива; 4 - паливний насос високого тиску (ПНВТ); 5 - паливний насос низького тиску з насосом ручного підкачування; 6 - форсунка; 7 – паливо проводи.

Крім того, в систему живлення дизельного двигуна входить: повітряний фільтр, впускні трубопроводи, випускні трубопроводи, глушник.

Приготування пальної суміші в дизельному двигуні відбувається всередині циліндрів

Запалювання пальної суміші в дизельному двигуні відбувається за рахунок її стиснення

Призначення, розміщення та взаємодія приладів системи живлення дизельного двигуна

Паливний насос високого тиску призначений для дозування і подачі палива під високим тиском до форсунок в певній послідовності, згідно з порядком роботи циліндрів

Форсунка призначена для розпилювання палива в циліндрах двигуна під високим тиском.

Паливо підкачувальний насос низького тиску призначений для подачі палива від бака, через фільтри до насоса високого тиску.

Насос ручного підкачування призначений для заповнення системи живлення паливом і видалення повітря з неї.

Фільтр грубого очищення палива (відстійник) попередньо очищає паливо, яке потрапляє в паливо підкачувальний насос низького тиску.

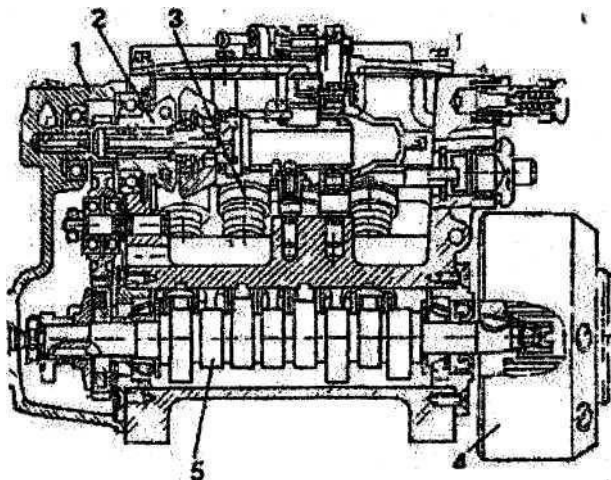
Фільтр тонкого очищення палива остаточно очищає паливо, яке надходить в паливний насос високого тиску.

Повітряний фільтр призначений для очищення повітря від пилу, який може потрапляти в двигун.

Паливо проводи, що підводять паливо від ПНВТ до форсунок, називаються паливо проводами високого тиску, всі інші - низького тиску

Будова і принцип дії паливного насоса високого тиску, регулятора частоти обертання колінчастого вала двигуна» автоматичної муфти випередження впорскування палива

Паливний насос високого тиску (ПНВТ) - призначений для подачі до форсунок двигуна порцій палива під високим тиском у певній послідовності. Він розміщений в розвалі блока циліндрів і приводиться в дію від розподільного вала через шестерні



Мал.2.Паливний насос високого тиску (ПНВТ)

1 - корпус, 2 - регулятор частоти обертання колінчастого вала двигуна, 3 - секції (по числу циліндрів), 4 - автоматична муфта випередження впорскування палива, 5 - кулачковий вал.

При русі плунжера 5 (мал. 2.) вниз паливо потрапляє під невеликим тиском в над плунжерний простір

При русі плунжера вгору паливо пере пускається в паливо підкачувальний канал доти, доки торцева кромка плунжера не перекриває вікно гільзи.

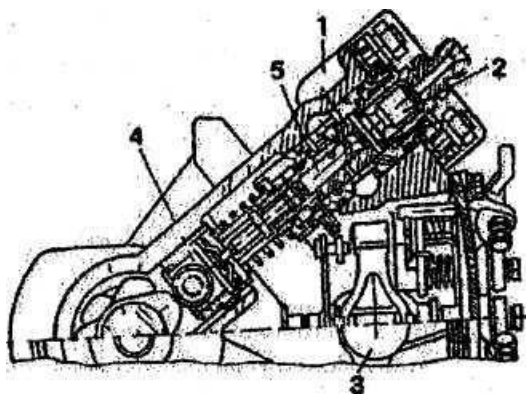
Подальший рух плунжера вгору викликає підвищення тиску та відкриття нагнітального клапана ПНВТ,

Створений тиск палива долає натяг пружини запірної голки форсунки, при підніманні якої починається впорскування палива в циліндри двигуна.

Впорскування продовжується до моменту, коли кромка гвинтової канавки на плунжері відкриє отвір в гільзі, тиск падає, впорскування палива закінчується.

При переміщенні рейки плунжер обертається і кромка гвинтової канавки відкриває отвір гільзи раніше або пізніше, в результаті чого змінюється час, протягом якого закриті отвори гільзи, а значить, і кількість палива, що подається в циліндр.

Керування ПНВТ здійснюється на віддалі в кабіні водія при допомозі системи тяг і важелів, що діють на все режимний регулятор.

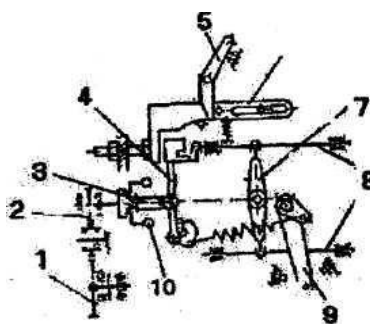


Мал..3.Секція ПНВТ

1 – корпус; 2 - нагнітальний клапан; 3 - механізм поворота плунжера; 4- роликовий штовхач; 5- плунжерна пара.

Регулятор частоти обертання колінчастого вала двигуна — служить для зміни кількості палива, що подається пальне в залежності від навантаження, підтримуючи задану водієм частоту обертання колінчастого вала двигуна. Регулятор все режимний, механічний, прямої дії і встановлений в розвалі між двома рядами паливних секцій на передній частині ПНВТ.

При зменшенні навантаження, частота обертання колінчастого вала збільшується, грузики 10 (мал. 4.) за рахунок відцентрової сили розходяться і долаючи зусилля пружини, переміщують тягу регулятора і разом з нею рейку регулятора в бік зменшення подачі палива, доки не встановиться частота обертання колінчастого вала двигуна задана положенням важеля керування регулятором. Із збільшенням навантаження на двигун частота обертання колінчастою вала, зменшується, а із нею збільшується і відцентрова сила грузиків,

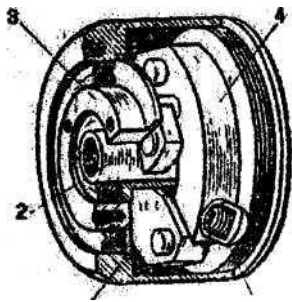


подача палива збільшується, доки частота обертання колінчастого вала не досягне значення, заданого положенням важеля-керування регулятором.

Мал. 4. Регулятор частоти обертання колінчастого вала

1 - ведуча шестерня; 2 - ведена шестерня; 3 - муфта, на якій шарнірно закріплені грузики; 4 - грузик регулятора; 5 - важіль зупинки; 6 - важіль вимкнення подачі палива; 7 - дво плечий важіль, 8 - рейка; 9 - важіль керування регулятором; 10- грузики.

Муфта відцентрового типу, початковий встановлюваний кут випередження впорскування палива складає 18° . Зміна встановленого кута початку впорскування палива в циліндри виконується муфтою за рахунок додаткового поворота кулачкового вала насоса під час роботи в той або інший бік, відносно вала привода ПНВТ



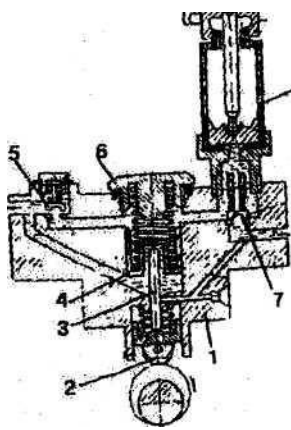
Автоматична муфта випередження впорскування палива

1 – корпус; 2 - ведена на пів муфта; 3 - ведуча на пів муфта;
4 – грузики; 5 - дві пружини.

Ведена на пів муфта закріплена на кінці кулачкового вала насоса. Ведуча на пів муфта насаджена вільно на втулку маточини веденої на пів муфти і приводиться в обертання від розподільної шестерні гнучкі з'єднувальні муфта. На осях веденої на пів муфти шарнірно насаджені грузики, які притискають пружинами.

При збільшенні частоти обертання колінчастого вала грузики під дією відцентрових сил розходяться і при допомозі фігурних виступів обертають ведену на пів муфту, а з нею і кулачковий валик по ходу обертання, збільшуючи кут випередження впорскування палива. При зменшенні числа обертів - навпаки.

Будова паливо підкачувального насоса форсунок, паливних і повітряних



фільтрів.

Паливо підкачувальний насос - слугує для прокачування палива через фільтри і безперебійної та рівномірної подачі палива до насоса високого тиску

Паливо підкачувальний насос

1 - корпус; 2 - роликовий штовхач з пружиною; 3 – шток штовхача; 4 - поршень з пружиною; 5 - нагнітальний клапан; 6 - пробка; 7 - впускний клапан; 8 - ручний паливо підкачувальний насос.

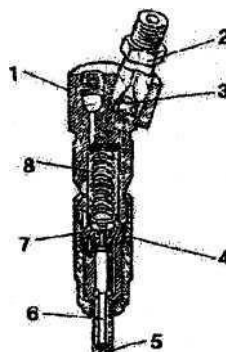
Паливо підкачувальний насос поршневою типу, його привід здійснюється від ексцентрика ПШПГ.

На корпусі підкачувального насоса встановлено насос ручного підкачування, яким заповнюють систему живлення паливом, коли двигун не працює або видаляють повітря із системи перед запуском двигуна.

Форсунка - служить для розпилювання палива, вприсну того насосом під високим тиском в циліндри двигуна. На автомобілях КамАЗ застосовуються форсунки закритого типу. Тиск початку підйому запірної голки $180+5 \text{ кгс/см}^2$ ($18000+500 \text{ кПа}$).

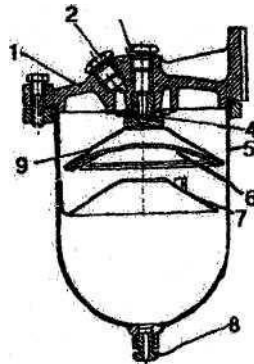
Фільтр грубого очищення палива (фільтр-відстійник) - служить для попереднього очищення палива, яке потрапляє у паливо підкачувальний насос.

Фільтр тонкого очищення палива — служить для повного очищення палива від дрібних механічних домішок перед попаданням його в паливний насос високого тиску і видалення в бак повітря через клапан-жиклер, яке потрапило в систему живлення одночасно з паливом.



Форсунка

1 - корпус; 2 - штуцер; 3 - фільтр; 4 - гайка; 5 - розпилювач;
5 - запірна голка; 7 - штанга; 8 – пружина.



Фільтр грубого очищення палива

1-корпус; 2-підвідний штуцер; 3-відвідний штуцер; 4-розподілювач;
5-стакан; 6-фільтруюча сітка; 7-заспокоювач; 8-зливна пробка; 9-відбивач.

Повітряний фільтр - служить і для подачі повітря із атмосфери; очищення його від пилу і розподілення по циліндрах двигуна. Повітряний фільтр сухого типу, двоступінчастий.

Про необхідність обслуговування повітряного, фільтра-сигналізує індикатор, Паливний бак і паливо проводи.

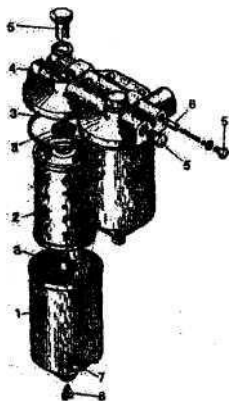
Паливний бак - призначений для зберігання запасу палива, необхідного для роботи двигуна.

Паливний бак складається із корпуса з перегородками, заливної горловини, яка закривається кришкою з прокладкою і сітчастого фільтра

-КамАЗ-5320 - має 1 бак, об'ємом 170 л;

-КамАЗ-4310 - має 2 баки, об'ємом по 170 л

Паливо проводи - призначені для подачі палива до форсунок.



Паливо проводи діляться на: паливо проводи низького тиску -0,41-2 МПа (4-20 атм.) для подачі палива від бака до ПНВТ, виготовлені із латунних трубок або масло паливо стійкої пластмаси; паливо проводи високо

тиску - більш 20 МПа (200 АТМ.) для подачі палива від ПНВТ до форсунок, виготовлені із сталєних трубок.

Будова приводу керування подачею палива і зупинкою двигуна

Привід керування подачею палива механічний. За способом керування привід ділиться на: ножний; ручний.

Ножний привід - слугує для керування швидкісним режимом двигуна.

Ручний привід - слугує для встановлення постійної подачі палива і зупинки двигуна.

Впускні і випускні трубопроводи. Глушник

Впускні трубо проводи - служать для розподілення повітря по циліндрах через паранітові прокладки трубопроводи кріпляться на бокових поверхнях головок циліндрів двигуна,

Випускні трубопроводи - служать для випуску відпрацьованих газів з циліндрів двигуна. Кожний випускний трубопровід обслуговує один ряд циліндрів.

Глушник - призначений для зменшення шуму випуску відпрацьованих газів. Активний глушник працює за принципом перетворення звукової енергії на теплову що відбувається встановленням на шляху газів перфорованих перегородок, в отворах яких потік газів дрібниться і пульсація газів гаситься.

Способи підігрівання повітря

Підігрівання повітря здійснюється за допомогою електрофакельного підігрівання

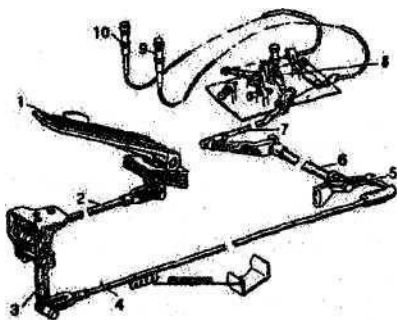
Електро факельний підігрівач (ЕФП) — призначений дня полегшення запуску

двигуна за рахунок підігрівання повітря, яке надходить в циліндри.

Використання ЕФП забезпечує ефективний запуск двигуна при температурі повітря до мінус 25°C із застосуванням мало в'язких сортів масла

Принцип дії ЕФП полягає у підігріванні повітря, що подається в циліндри двигуна, факелами свічок.

В електричну систему електро факельного підігрівача входять: дві електро факельні свічки, електромагнітний паливний клапан, резистор, термореле, реле ввімкнення електро факельних свічок, реле ввімкнення обмотки збудження генератора» контрольна лампочка; кнопка ввімкнення.



Привід керування «подачею, палива

1 - педаль; 2 - тяга педалі; 3 - передній важіль, 4 - проміжна тяга; 5 - важелі; 6 - поперечний валик; 7 - тяга регулятора; 8,- важіль регулятора; 9 – ручка тяги керування подачею палива» 10 - ручка зупинки двигуна

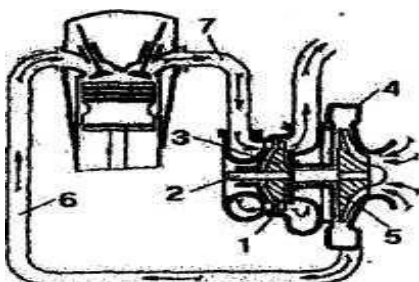
Прилади для турбо надув

Турбо надув дає можливість покращити наповнення циліндрів при збільшенні числа обертів, двигуна. Турбо надув об'єднує 2 пристрої: турбіну і компресор. Турбіна приводиться в дію за рахунок енергії відпрацьованих

Глушник 1- корпус; 2- випускний патрубок; 3-стінки корпуса глушника;6-розширювач.

Турбо надув застосовується на дизельних двигунах ЯМЗ-238 НБ, ЯМЗ-240НІ,ЯМЗ-240П.

Вплив турбо надуву на економічність і потужність двигуна,а також на токсичність відпрацьованих газів



Турбо надув

1 - турбіна; 2 - роторний вал турбіни і компресора;
2 - робоче колесо турбіни; 4-компресор; 5 - робоче колесо компресора; 6 - впускний газопровід 7 – випускні газопроводи.

Турбо надув забезпечує: збільшення наповнення циліндрів; повне згорання палива; зменшення рівня токсичності відпрацьованих газів; збільшення потужності двигуна.

Контрольні питання:

1. Назвіть призначення та прилади системи живлення дизельних двигунів КамАЗ-740 (показавши на двигуні).
2. Показати на стенді як працює система живлення дизельного двигуна (шлях палива від бака до форсунок).
3. Призначення та будова фільтра грубої очистки палива (заодно і фільтра тонкої очистки палива).
4. Призначення, будова, принцип дії форсунки. 5. Призначення, будова, робота повітроочисника.

Ці питання рекомендується задавати після того чи іншого навчального питання.

Заклучна частина - 5 хв.

1. відповісти на запитання;
2. підвести підсумок заняття;
3. дати завдання додому (вказати і сторінки підручника);
4. оголосити тему наступного заняття: Тема 5. Заняття 5. «Ознаки, причини, наслідки несправностей системи живлення дизельного двигуна».

Тема 5. Ознаки, причини, наслідки несправностей системи живлення дизельного двигуна

Заняття 5.

Навчальні питання:

1. Ознаки, причини, наслідки несправностей системи живлення дизельного двигуна.
2. Технічне обслуговування системи живлення дизельних двигунів.

Час: 2 год. (90 хв.)

Мета: Вивчити

- Основні несправності системи живлення дизельного двигуна, їх . ознаки, причини, наслідки.
- Термін робіт з технічного обслуговування системи живлення.

Метод: Усне викладення матеріалу з практичним показом.

Місце заняття: Кабінет з будови і експлуатації транспортних засобів . категорії «С*».

Керівництво і посібники:

1. Робочі навчальні плани і програма підготовки водіїв автотранспортних засобів.
2. Стенди системи живлення дизельних двигунів (електрифікований)
3. Плакати.
4. Інструктивні карти.
5. Необхідний інструмент, прилади.
6. Двигун КамАЗ-740 (розрізний).
7. «Автомобіль КамАЗ 6х6»., М., ВВ, 1987р.

Методичні рекомендації:

При вивченні першого питання необхідно в першу чергу вияснити і розглянути досконало основні несправності системи живлення дизельного двигуна, їх причини, ознаки, наслідки несправностей, спосіб усунення, що дуже суттєво впливає на роботу двигуна, економічність, потужність.

Вивчаючи друге питання необхідно чітко вияснити всі роботи, які виконуються при кожному ТО, для отримання, достатніх знань, щоб в подальшому як майбутні водії могли використати при технічному обслуговуванні автомобілів (двигунів);

Після кожного розглянутого питання, необхідно проводити опитування слухачів для привертання уваги та кращого засвоєння матеріалу.

Порядок проведення занять та розрахунок часу. Вступна частина - 10 хв.

і) прийняти доповідь чергового по групі та привітати групу слухачів; '2) відмітити присутніх та відсутніх по журналу;

©ВООТСОУ

3) перевірити знання трьох-чотирьох курсантів (слухачів) з попередньої теми, задаючи наступні питання:

1 пит. Призначення, будова та принцип дії паливного насосу високого тиску.

2 пит. Як видавити повітря з системи живлення дизельного двигуна?

3 пит. Будова і робота форсунки (під яким тиском відбувається впорскування палива?)

4 пит. Як працює фільтр тонкої очистки палива?

4) зробити короткий вступ до заняття;

5) оголосити тему, мету, навчальні питання.

Основна частина - 75 хв.

Ознаки, причини та наслідки несправностей, способи їх виявлення та усунення

Таблиця 1

№ п/п	Несправності	Ознаки	Причини	Способи усунення
1	2	3-		
1	Утруднений запуск двигуна.	Двигун запускається після тривалого або багаторазового прокручування колінчастого вала.	Зниження тиску під час впорскування та зменшення подачі відбуваються внаслідок несправності ПНВТ, форсунок, негерметичного кріплення штуцерів, забивання фільтрів та трубопроводів.	Відремонтувати ПНВТ та форсунки на спеціальних стендах. промити фільтри та трубопроводи. Підтягнути з'єднання трубопроводів.

2.					1.		1.		
		4	Димний випуск відпрацьованих газів	Відпрацьовані гази мають підвищену димність.		1 . Надлишок подачі палива. 2. Погане розпилювання палива. 3. Неправильна установка ПНВТ. 4. Спрацювання поршневих кілець.		Відрегулювати ПНВТ,форсунки на спеціальних стендах.	
		5.	Двигун працює в рознос	Оберт двигуна зростають неконтрольовано.		1 . Заїдання рейки ПНВТ. 2. Поломка пружини важеля приводу рейки. 3. Попадання зайвого масла в камеру згорання.		Відремонтувати ПНВТ. Замінити поршкову групу двигуна.	
	Двигун працює з перебоями		Нерівномірн а робота двигуна.	Нещільно затягнуті штуцери паливо проводів високого та низького тиску. 2. Нещільно прилягають кришки паливних фільтрів (підсмоктування повітря.. 3. Несправний паливо підкачувальний насос. 4. Порушення регулювання та рівномірність подачі палива І секціями ПНВТ.		Затягнути штуцери паливо проводів. 2. Закріпити критики паливних фільтрів. 3. Відремонтувати паливо підкачувальний насос. 4. Відремонтувати паливо підкачувальний насос та ПНВТ.			

**Основні роботи, що виконуються під час технічного
обслуговування системи живлення дизельного двигуна[^]
періодичність і послідовність їх виконання**

ЩТО:

- очистити від бруду і пилу прилади системи живлення; перевірити рівень-палива в баку і, при необхідності, до заправити; перевірити герметичність з'єднання приладів системи живлення; - злити відстій із паливних фільтрів; перевірити стан приводу керування. ПНВТ.

ТО-1:

- виконати операції ЩТО;
- перевірити кріплення впускного і випускного трубопроводів, паливних фільтрів і паливо підкачувального насоса, герметичність повітропроводів від повітряного фільтра;
- злити відстій із паливного бака;
- промити корпус і замінити фільтруючі елементи. паливних фільтрів; - виконати мащення шарнірних з'єднань приводу керування ПНВТ.

ТО-2: ,

- виконати роботи ТО-1; промити паливний бак;
- перевірити кріплення приладів системи живлення; відрегулювати частоту обертання колінчастого вала двигуна на холостому ході; :
- через кожні 1000 годин роботи фільтра фільтруючий елемент повітроочисника необхідно очистити або замінити.

СО

- виконати очищення першого ступеня повітряного фільтра; не рідше . одного разу в два роки перевірити справність показчика індикатора забруднення повітряного фільтра.

Контрольні питання:

1. Назвіть причини, чому двигун не запускається?
2. Чому двигун не розвиває потужності, димить?
3. Назвати причини стукотіння двигуна.
4. Причини нерівномірності двигуна.

Ці питання рекомендується задавати після того чи іншого навчального питання.

Заключна частина - 5 хв.

1. відповісти на запитання;
2. підбити підсумок заняття;
3. дати завдання додому (вказати і сторінки підручника);
4. оголосити тему наступного заняття: Тема 5. Заняття 6. «Особливості будови і принцип дії приладів газобалонної установки. Наповнення балонів зрідженим і стислим газами».

Тема 5. Особливості будови і принцип дії приладів газобалонної установки.

Наповнення балонів зрідженим і стиснутим газами

Заняття 6. Навчальні питання:

- 1 Особливості будови і принцип дії приладів газобалонної установки.
- 2 Наповнення балонів зрідженим і стиснутим газами.
- 3 Ознаки, причини, наслідки несправностей газобалонної установки.
- 4 Роботи з технічного обслуговування газобалонної установки.

Час: 2 год. (90 хв.)

Мета: Вивчити

- особливості будови і принцип дії приладів газобалонної установки;
- порядок наповнення балонів зрідженим і стиснутим газами;
- ознаки, причини, наслідки несправностей газобалонної установки;
- роботи з технічного обслуговування газобалонної установки.

Метод: Усне викладення матеріалу з практичним показом.

Місце заняття: Кабінет з будови і експлуатації транспортних засобів категорії «С».

Керівництво і посібники:

1. Робочі навчальні плани і програма підготовки водіїв автотранспортних засобів;
2. Стенди системи живлення газобалонної установки;
3. Прилади системи живлення газобалонної установки;
4. Інструктивні карти;
5. Необхідний інструмент, прилади;
6. В.Ф. Кисликов, В.В. Лушик «Будова й експлуатації автомобілів» Київ, Либідь, 1999р.

Методичні рекомендації:

При вивченні першого питання необхідно розглянути будову і принцип дії приладів установки для роботи на стисненому газі і установку на зрідженому газі та їх особливості.

Вивчаючи друге питання, необхідно звернути особливу увагу на те, де відбувається заправка газобалонних установок, та на правила техніки безпеки під час заправки та експлуатації і хто допускається до водіння й обслуговування газобалонних установок.

По третьому питанню слід звернути особливу увагу на порушення герметичності системи та витікання газу.

Звернути увагу на несправності редуктора високого тиску - негерметичність клапана редуктора вузла й негерметичність у з'єднаннях корпусних деталей.

Особливу увагу слід звернути на негерметичність клапана першого ступеня, негерметичність клапана другого ступеня, негерметичність діафрагми другого ступеня.

По четвертому питанні слід конкретно розглянути операції, що виконуються при ЩТО, ТО-1, ТО-2, СТО, дотримуючись правил техніки безпеки при обслуговуванні.

Після кожного розглянутого питання, необхідно проводити опитування слухачів для привертання уваги та кращого засвоєння матеріалу.

Порядок проведення занять та розрахунок часу.

Вступна частина - 10 хв.

- прийняти доповідь чергового по групі та привітати групу слухачів;
- відмітити присутніх та відсутніх по журналу;

- перевірити знання трьох-чотирьох курсантів (слухачів) з попередньої теми, задаючи такі питання:

1 пит. Розповісти причини попадання повітря в систему живлення дизельного двигуна і як видалити його.

2 пит. Чому дизельний двигун не запускається?

3 пит. Через які причини двигун працює нерівномірно?

4 пит. Назвати причини стукотіння двигуна.

5 пит. Які роботи виконуються при ТО-2 з системи живлення дизельного двигуна?

- зробити короткий вступ до заняття;

- оголосити тему, мету, навчальні питання.

Основна частина - 75хв.

Система живлення двигунів газобалонних автомобілів

Зріджені і стиснені гази як паливо для автомобільних двигунів.

В якості палива для газобалонних автомобілів застосовуються зріджені і стиснені паливні гази.

Зріджені гази - це такі, які переходять із газоподібного стану в рідкий при нормальній температурі і тиску до 1,6МПа (16 кг/см²). До них відносять суміші вуглеводів, які отримують при переробці нафти.

Стиснені гази - це такі, які при звичайній температурі навколишнього середовища і тиску до 20МПа (200 кг/см²) зберігають газоподібний стан. Природний газ, який застосовується для газобалонних автомобілів, складається в основному із метану. Найбільше застосування як паливо для газобалонних автомобілів отримали зріджені паливні гази. Марки зріджених газів:

-СПБТЗ - суміш пропан-бутану, технічна, зимова;

-СПБТЛ - суміш пропан-бутану, технічна, літня,

-БТ - бутан технічний

Основні властивості зріджених і стиснених газів, їх вплив на роботу двигуна

Основні властивості паливних газів

- високе теплотворення,

- високе октанове число, повне згорання палива,

- без детонаційна робота двигунів;

- мінімальний вміст механічних домішок, кислот, лугів, смол

При роботі двигунів на стиснених і зріджених газах

- зменшується розрідження масла,

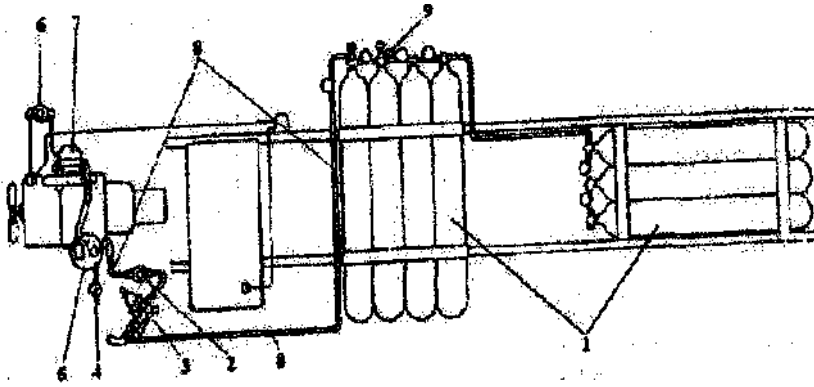
- зменшується нагару утворення,

- зменшується спрацювання деталей при запуску холодного двигуна,

- збільшується потужність і економічність

Загальна будова системи живлення двигуна газобалонного автомобіля на зрідженому і стисненому газах.

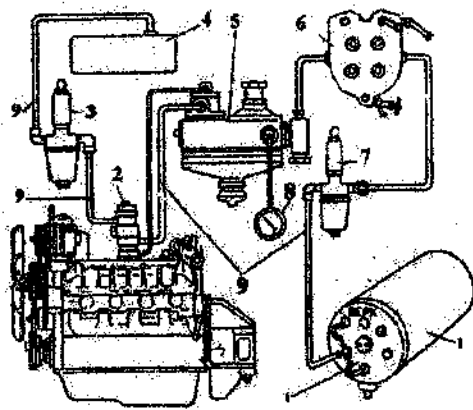
1. Будова системи живлення двигуна на стисненому газу



Установка для стисненого газу.

1 - балони; 2 - електромагнітний клапан з газовим фільтром; 3 - редуктор високого тиску; 4 - манометр низького тиску; 5 - редуктор низького тиску; 6 - електромагнітний клапан з бензиновим фільтром; 7 - карбюратор-змішувач; 8 - трубопроводи 9 - манометр високого тиску

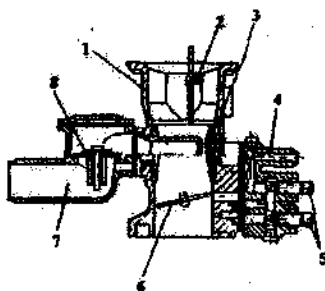
2. Будова системи живлення двигуна на зрідженому газу



Установка для зрідженого газу

1 - балон; 2 - карбюратор-змішувач; 3 - електромагнітний клапан з бензиновим фільтром; 4 - паливний бак; 5 - газовий редуктор; 6 - випаровувач зрідженого газу; 7 - електромагнітний клапан з газовим фільтром; 8 - манометр редуктора; 9 - трубопроводи.

Прилади газобалонних установок: газовий змішувач, карбюратор-змішувач, редуктори високого і низького тиску, балон для стисненого і зрідженого газів та їх арматура, паливо проводи високого і низького тиску та їх з'єднання, газові фільтри і електромагнітні клапани, підігрівачі газу, манометри.



Газовий змішувач

1 - корпус; 2 - повітряна заслінка; 3 - дифузор; 4 - патрубок холостого ходу; 5 - регулювальні гвинти холостого ходу; 6 - дросельна заслінка; 7 - патрубок підводу газу; 8 - зворотний клапан.

Газовий змішувач - служить для приготування газоповітряної суміші в газобалонних автомобілях.

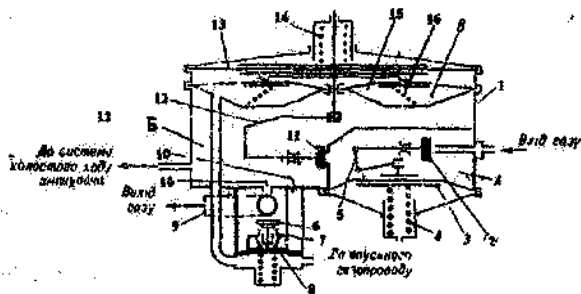
На автомобілях, які можуть працювати як на бензині так і на газу, встановлюється карбюратор-змішувач.

Карбюратор-змішувач - призначений для утворення паливо повітряної суміші на двигунах газобалонних автомобілів.

Змішувач приєднується до впускного трубопроводу двигуна через приставку, до якої кріпиться - карбюратор.

Карбюратор-змішувач К-126 БГ - виконаний на базі карбюратора К-126 Б і дає можливість працювати двигуну як на газовому паливі, так і на бензині

Карбюратор-змішувач К-22 К - виконаний на базі карбюратора К-22.



Редуктор високого тиску

1 - корпус редуктора, А - камера першого ступеня; 2-клапан першого ступеня; 3 – діафрагма; 4 – пружина; 5 - важіль привада клапана; 6 - клапан дозуючого економайзерного пристрою; 7 - пружина клапана; 8 – діафрагма;

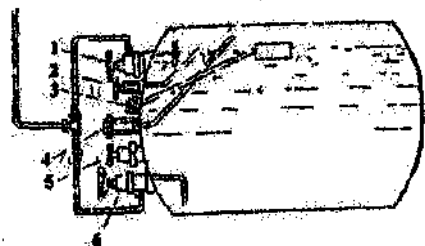
9 - вихідний патрубок; 10 - отвори для підведення газу до дозуюче - економайзерного пристрою; Б - камера другого ступеня; 11- клапан другого ступеня; 12 - важіль приводи клапана; 13 - діафрагма другого ступеня;

14 - пружина діафрагми другого ступеня; В - камера вакуумного розвантажувача; 15 - діафрагма вакуумного розвантажувача; 16 - пружина вакуумного розвантажувача.

Редуктор високого тиску - призначений для зниження тиску близько до атмосферного і автоматичної зміни кількості газу, який надходить до карбюратора-змішувача. Якщо двигун зупинився, редуктор автоматично припиняє подачу газу до змішувача.

Редуктор низького тиску - призначений для зниження тиску газу приблизно до атмосферного до 1МПа (1 кг/см².)

Балони для газів - слугують резервуарами для зберігання газу, робочий тиск яких розрахований до 1,6МПа (16 кг/см²). Всі балони з'єднують газопроводами високого тиску



Балон для зрідженого газу

1 - паровий вентиль; 2 - контрольний вентиль; 3 - показчик рівня газу;

4 - запобіжний клапан; 5 - наповню вальний вентиль; 6 - рідинний вентиль.

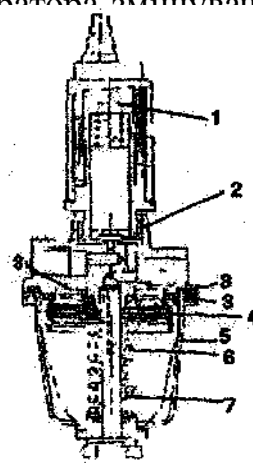
Газопроводи високого тиску (від балона до редуктора) - служать для надходження газу під високим тиском. Виготовляють їх зі сталевих або мідних трубок. Паливо проводи з'єднуються а приладами газобалонної установки за допомогою ніпельних з'єднань

Газопроводи низького тиску (від редуктора до карбюратора-змішувача) служать для надходження газу під низьким тиском. Виготовляють з сталевих труб і газостійких гумових шлангів великого перерізу.

Газопроводи з'єднуються стяжними хомутами.

Газовий фільтр - служить для очищення газу, що надходить до редуктора, від механічних домішок Він застосовується з електромагнітним клапаном і розміщений ліворуч під капотом.

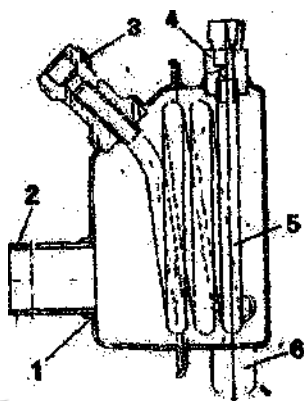
Крім газового фільтра з електромагнітним клапаном



встановлено бензиновий фільтр з електромагнітним клапаном. По конструкції, будові і призначенню бензиновий фільтр аналогічний будові газового фільтра з електромагнітним клапаном.

На деяких автомобілях використовується підігрівач газу.

Підігрівач газу - служить для додаткового підігрівання стиснених газів, містять підвищену кількість вологи та вуглекислоти.



джерелом тепла служать відпрацьовані гази і охолодна рідина.

Випаровувач газу - служить для перетворення зрідженого газу в газоподібний стан перед попаданням його в редуктор.

Для випаровування газу може бути використане тепло рідинної системи охолодження двигуна, тепло відпрацьованих газів або системи електричного підігріву.

Манометр - служить для контролювання тиску газу в балонах. Манометр високого тиску показує тиск газу в балонах.

Манометр низького тиску показує тиск в редукторі.

Керування приладами газобалонних установок під час заправки їх газом запуску і роботі двигуна на різних режимах, при зупинці двигуна

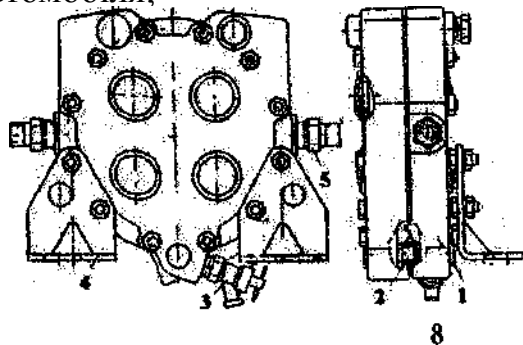
1 Заправка автомобілів газом Заправка на зрідженому газі аналогічна заправці автомобілів рідким паливом. Заправляти автомобіль на стисненому газі обов'язково при непрацюючому двигуні

Особливостями заправки на зрідженому газі є таке:

- обов'язкове герметичне з'єднання заправочного шланга і вентиля балона; - контроль максимального наповнення балона газом відбувається за допомогою вентиля максимального наповнення;

- поява білої плями газу сигналізує про заповнення балона до максимального рівня (необхідно припинити заправку);

- при заправці автомобіль необхідно встановити в горизонтальному положенні; шланг для заправки повинен герметично з'єднуватись з наповнювальний вентилям автомобіля;



Випаровувач газу

1 - корпус; 2 - канал водяної порожнини; 3 - зливний кран

для води 4 - кронштейн;

5 - штуцер підводу (відводу) газу.

- під час заправки газу необхідно впевнитись у відсутності його пропускання; автомобіль заправляють із ресиверів автомобільних

газонаповнювальних станцій;

- заправку балонів необхідно починати від секції з меншим тиском, а потім перемикає на іншу секцію, до заправляючи балони до тиску 20МПа.

Газовий фільтр з електромагнітним клапаном.

1 - електромагнітний клапан, 2 - корпус 3 - ущільнюючі кільця, 4 - фільтруючий елемент, 5 - відстійник, 6 - пружина, 7 - спеціальний гвинт

2. Запуск двигуна на газу

- перед запуском перевірити рівень масла і охолодної рідини;
- оглянути газову апаратуру і впевнитись в повній її справності і герметичності;
- перевірити наявність газу в балоні;
- відкрити паровий вентиль балона при запуску холодного двигуна або рідинний вентиль при запуску прогрітого двигуна;
- відкрити магістральний вентиль і по показчиках манометрів перевірити наявність газу в балоні і в першій ступені редуктора;
- за допомогою стартера запустити двигун.

3. Робота двигуна на різних режимах

Робота двигуна на газу на різних режимах аналогічна роботі двигуна на бензині, але необхідно врахувати, що при роботі двигуна на газу повітряна заслінка змішувача прикривається тільки при затрудненому запуску холодного двигуна, а на всіх інших режимах роботи двигуна вона повинна бути повністю відкрита.

4. Зупинка двигуна Для зупинки двигуна на короткий час необхідно вимкнути запалювання,

доступ газу перекриває редуктор.

Для зупинки двигуна на 1-2 години необхідно:

- 1) перекрити магістральний вентиль;
- 2) продовжувати роботу двигуна, доки не буде випрацьовано паливо із газопроводів між магістральним вентилям і газозмішувальним приладом;

3) вимкнути запалювання. Для зупинки двигуна на час тривалої стоянки необхідно:

- 1) відкрити розхідні вентиля (паровий і рідинний);
- 2) продовжувати роботу двигуна до повної зупинки;
- 3) перекрити магістральний вентиль;
- 4) вимкнути запалювання.

Особливості переводу роботи двигуна з бензину на газ і навпаки

Для того, щоб двигун перевести на бензин необхідно:

- 1) закрити магістральний вентиль газобалонної установки;
- 2) випрацювати весь газ із приладів, розміщених після цього вентиля (до зупинки двигуна);

3) закрити обидві заслінки змішувача;

4) відкрити бензиновий кран;

5) запустити двигун на бензині, як звичайний карбюраторний.

Для наступного переводу на газ:

1) закрити паливний бензиновий кран;

2) випрацювати бензин з карбюратора;

3) закрити повітряну заслінку і дросель карбюратора;

4) відкрити магістральний вентиль;

5) запустити двигун на газу.

Робота одночасно на бензині і газу не допускається, позаяк це може призвести до пошкодження діафрагми газового редуктора.

Технічне обслуговування газобалонних установок для стисненого та зрідженого газів має багато спільного. Найбільші труднощі виникають під час обслуговування газового обладнання автомобілів, що працюють на стисненому природному газі з

тиском у балонах 20 МПа.

Виконувати технічне обслуговування газобалонних установок можуть тільки кваліфіковані слюсарі, які пройшли відповідну підготовку й мають посвідчення.

Нижче як приклад описано види робіт з технічного обслуговування газобалонної установки автомобіля ЗИЛ-138А.

Основні несправності зазначеної установки пов'язані насамперед із порушенням герметичності системи та витіканням газу.

Основні несправності редуктора високого тиску - негерметичність клапана редуруючого вузла й негерметичність у з'єднаннях корпусних деталей. Різке зниження тиску на виході з цього редуктора під час відкривання дросельних заслінок свідчить про засмічення фільтра.

Несправності газового редуктора низького тиску найчастіше полягають у пропусканні газу крізь клапани, коли двигун не працює, відсутності або недостатній подачі газу.

Виявити негерметичність клапана першого ступеня можна за допомогою манометра низького тиску або на слух.

Негерметичність клапана другого ступеня ускладнює пуск двигуна, поліпшує роботу на холостому ходу; після зупинки двигуна газ витікає в підкапотний простір.

У разі негерметичності діафрагми першого ступеня газ витікає крізь отвір у регулювальній гайці пружини першого ступеня. Якщо порушено герметичність діафрагми другого ступеня, газ виходить крізь кришку регулювального ніпеля цього ступеня.

ШТО

Оглядом перевірити кріплення газових балонів і герметичність з'єднань усієї газової системи. Наприкінці робочого дня перевірити герметичність арматури балонів і витратних вентилів. Злити відстій із газового редуктора низького тиску. Пересвідчитися в тому, що в з'єднаннях бензопроводів і електромагнітного клапана – фільтра не підтікає бензин.

ТО-1

Крім робіт, передбачених ШТО, перевірити роботу запобіжного клапана газового редуктора високого тиску. Змастити різьби штоків магістрального, наповнювального та витратного вентилів. Зняти, очистити й встановити на місце фільтрувальні елементи магістрального фільтра та фільтра редуктора високого тиску. Перевірити герметичність газової системи стисненим азотом або стисненим повітрям. Перевірити пуск і роботу двигуна на холостому ходу як на газі, так і на бензині

ТО-2

Крім робіт, виконуваних під час ШТО та ТО-1, перевірити герметичність редукторів високого й низького тисків; у разі потреби відрегулювати тиск на виході та тиск спрацювання запобіжного клапана (редуктор високого тиску). Відрегулювати тиск у першому й другому ступенях редуктора низького тиску. Перевірити роботу запобіжного клапана газового балона, роботу манометрів високого й низького тисків. Перевірити кріплення карбюратора й перехідника змішувача до карбюратора. Зняти змішувач, промити, перевірити його герметичність. Перевірити роботу застінки та її приводу й встановити на місце. Зняти та промити повітряний фільтр, залити в його ванну свіжу оливу Перевірити й, якщо треба, відрегулювати змішувач на мінімальний вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах двигуна.

СТО

Передбачаються розбирання, очищення й регулювання

карбюратора-змішувача, редукторів, фільтрів, електромагнітних запірних клапанів. Перевірити тиск спрацьовування запобіжного клапана редуктора високого тиску. Один раз у три роки провести огляд; газових балонів. Готуючись до зимової експлуатації, злити відстій і промити бензобак автомобіля.

Негерметичність газопроводів і з'єднань можна усунути так:

- для ремонту або заміни трубок, розташованих між редуктором високого тиску та балонами (зовні пофарбовані червоною фарбою), перекрити витратні вентиля балонів, витративши або випустивши газ із системи, й лише після цього розібрати та замінити трубки;

- додатково затягнути гайки з'єднань; якщо це не допоможе, з'єднання розібрати, відрізати кінець трубки разом із ніпелем, надіти новий ніпель і скласти з'єднання, добиваючись, щоб торець трубки впирався в торець внутрішнього кінця штуцера;

- пошкоджені гумові шланги замінити.

Регулювання редуктора. Тиск газу на виході з редуктора високого тиску має становити 1,2 МПа. Під час регулювальних робіт для збільшення тиску гвинт обертають за годинниковою стрілкою.

Щоб очистити сітку фільтра редуктора низького тиску, слід перекрити магістральний ventиль на хрестовині, витратити газ, вимкнути запалювання, викрутити фільтрувальний елемент, розгорнути сітку, промити її в бензині, ацетоні або іншому розчиннику й продути стисненим повітрям.

Редуктор можна відрегулювати на автомобілі:

- в отвір вихідного патрубку вставити пробку 4 (рис. 2.91) із трубкою для приєднання п'єзометра 2;

- патрубком кришки 7 з'єднати шлангом із п'єзометром 1 через трійник 5;

- трубками 6 і 8 від вакуумного насоса створити розрідження в порожнині розвантажувального пристрою редуктора;

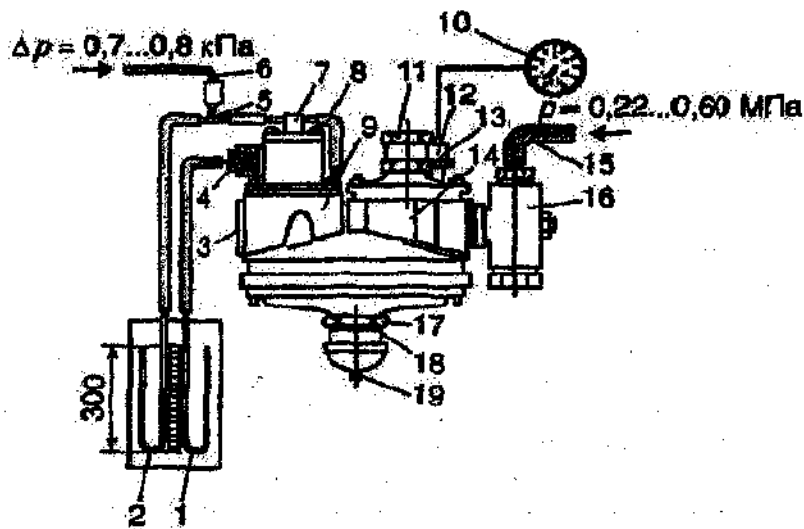
- на вхід у порожнину першого ступеня шлангом 15, приєднаним до штуцера фільтра, підвести повітря, стиснене в компресорі до 0,22...0,6 МПа;

- гайкою 11 відрегулювати тиск газу в порожнині першого ступеня (його збільшують загвинчуванням гайки) й проконтролювати за допомогою манометра 10 (тиск має становити 0Д8..Д20 МПа);

- закінчивши регулювання, затягнути контргайку 13.

Потім слід відрегулювати відкривання клапана другого ступеня:

- зняти кришку 3, послабити контргайку й викручувати регулювальний гвинт до моменту початку виходу повітря крізь клапан (визначається на слух);



Регулювання редуктора низького тиску: 1,2- п'єзометри; 3 - кришка редуктора; 4 - пробка з трубкою; 5 - трійник; 6,8,15 - трубки; 7 - кришка економайзерного пристрою; 9 - другий ступінь

редуктора; 10 - манометр у кабіні водія; 11 - регулювальна гайка першого ступеня; 12 - датчик манометра; 13,17 - контргайки; 14 - перший ступінь редуктора; 16 - фільтр; 18 - регулювальний ніпель другого ступеня; 19 - стержень штока

- закручуючи регулювальний гвинт на $1/8 \dots 1/4$ оберта, на слух визначити момент припинення витікання повітря крізь клапан, після чого закрутити контргайку;
- трубками 6 і 8 створити розрідження в порожнині розвантажувального пристрою і встановити його в межах $0,7 \dots 0,8$ кПа за допомогою п'єзометра 1; при цьому клапан другого ступеня має відкритися;
- обертаючи ніпель 18, встановити тиск у порожнині другого ступеня на $0,05 \dots 0,07$ кПа більшим від атмосферного, користуючись п'єзометром 2 (розрідження в розвантажувальному пристрої залишається беззмінним);
- закрутити контргайку 17 і перевірити хід стержня 19.

Якщо хід стержня при відкриванні клапана другого ступеня буде нижчий ніж; 5 мм, редуктор треба розібрати й усунути несправність.

Регулюючи редуктор, спочатку перевіряють хід клапана другого ступеня за ходом стержня діафрагми другого ступеня, який має бути по менший за 5 мм.

Під час пуску газового двигуна слід:

- за допомогою манометра високого тиску перевірити, чи є газ у балонах (тиск має перевищувати $1,2$ МПа), відкрити витратні вентиля на балонах і магістральний вентиль на хрестовині;
- встановити перемикач виду палива в положення «Газ», а кнопку ручного керування дросельними заслінками - в таке положення, за якого прогрітий двигун розвиває частоту обертання $700 \dots 800$ хв.;
- увімкнути запалювання та стартер (час прокручування має не перевищувати 5 с);
- як тільки двигун почне працювати, вимкнути стартер і через $1 \dots 2$ хв. плавно трохи відкрити дросельні заслінки й прогріти двигун на частоті обертання колінчастого вала $800 \dots 1000$ хв.
- як тільки частота обертання вала (після прогрівання двигуна) зросте, зменшити її до $800 \dots 1000$ хв⁻¹;
- кнопку ручного керування дросельними заслінками встановити в положення

повного закриття.

Під час пуску двигуна на газі прикривати повітряні заслінки не рекомендується, оскільки це тільки ускладнює пуск через пере збагачення суміші.

Якщо двигун пускався або працював на бензині, то для переведення його на газ треба відкрити вентиля на балонах і хрестовині, встановити перемикач виду палива в положення «0» і, витративши бензин з поплавцевої камери (двигун почне працювати нестійко), перевести перемикач у положення «Газ», продовжуючи працювати на газі. Переведення з газу на бензин здійснюється в зворотному порядку.

Регулювання холостого ходу на газі виконують лише тоді, коли двигун остаточно прогріто. Порядок регулювання такий:

- зупинити двигун і загвинтити гвинт 7 (див. рис. 2.60) на 1/2 оберта відносно його положення в разі роботи двигуна на бензині, а гвинти 8 та 9 - до упора;
- гвинт 8 відкрутити на три оберти, а гвинт 9 - на один оберт (закручуванням гвинтів 8 і 9 суміш збіднюється, а відкручуванням - збагачується);
- відкрутити гвинти 4 і, встановивши глуху прокладку під фланець перехідника - змішувача 5, притягнути фланець до корпусу зворотного клапана гвинтами 4;
- запустити двигун на газі й плавно відкрити дросельні заслінки. Якщо частота обертання колінчастого вала становить 1300... 1400 хв., то регулювання не відбулося й його треба повторити: зупинити двигун, глуху прокладку під фланцем перехідника - змішувача замінити прокладкою, що має отвір, і знову запустити двигун, упорним гвинтом 7 установлюючи стійку частоту обертання колінчастого вала (500...6000 хв¹). Гвинтом 9 збіднювати суміш доти, доки двигун не почне працювати з явними переборами, після чого відкрутити гвинт 9 на 1/16 обороти.

Правильність регулювання перевіряється різким натисканням на педаль дросельних заслінок. Якщо двигун не буде швидко збільшувати частоту обертання, то слід відкрутити гвинт на 1/16 обороти.

У разі переходу з одного виду палива на інший частота обертання колінчастого вала на холостому ходу двигуна регулюється тільки упорним гвинтом 7.

Контрольні питання:

1. Які переваги й недоліки газового палива?
2. Розповісти будову установки для роботи на стисненому газі.
3. З яких приладів складається газобалонна установка?
4. Назвати основні правила експлуатації газобалонного автомобіля?
5. Назвіть операції, що виконуються при ЩТО газобалонної установки. Ці питання рекомендується задавати після того чи іншого навчального питання.

Заклучна частина - 5 хв.

- відповісти на запитання;
- підвести підсумок заняття;
- дати завдання додому (вказати і сторінки підручника);
- оголосити тему наступного заняття: Тема 5. Заняття 7. «Охорона праці і пожежна безпека під час технічного обслуговування системи живлення».

Тема 5. Охорона праці і пожежна безпека під час технічного обслуговування системи живлення

Заняття 7.

Навчальні питання:

1. Охорона праці і пожежна безпека під час технічного обслуговування системи живлення.

Час: 2 год. (90 хв.)

Мета: Вивчити

охорону праці і пожежну безпеку під час технічного обслуговування системи живлення.

Метод: Усне викладення матеріалу а практичним показом.

Місце заняття: Кабінет з будови і експлуатації транспортних засобів категорії «О».

Керівництво і посібники:

Робочі навчальні плани і програма підготовки водіїв автотранспортних засобів;

Стенд із системою живлення газобалонної установки;

Плакати:

Інструктивні карти;

Інструмент по призначенню для обслуговування газобалонних установок;

В.Ф. Кисликов, В.В. Лущик «Будова й експлуатації автомобілів» Київ, . Либідь, 1999р.

Методичні рекомендації:

Під час виконання операцій з технічного обслуговування системи живлення слід особливу увагу звернути на охорону праці і дотримання правил техніки безпеки при обслуговуванні системи живлення:

система живлення карбюраторних двигунів;

система живлення дизельних двигунів; система живлення газобалонних установок;

особливу увагу слід звернути при переведенні коли двигун працював на бензині - на газ, а також при переведенні навпаки.

Після кожного розглянутого питання необхідно проводити опитування слухачів для привертання уваги та кращого засвоєння матеріалу.

Порядок проведення занять та розрахунок часу.

Вступна частина - 10 хв.

- прийняти доповідь чергового по групі та привітати групу слухачів;
- відмітити присутніх та відсутніх до журналу;
- перевірити знання трьох-чотирьох курсантів (слухачів) з попередньої теми, задаючи такі питання:

1 пит. Назвіть прилади системи живлення газобалонної установки.

2 пит. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися при заповненні балонів?

3 пит. Назвати основні несправності газобалонної установки.

4 пит. Назвати основні операції, які проводяться при ЩТО газобалонної установки.

5 пит. Які роботи виконуються при ТО-2 з системи живлення дизельного двигуна?

- зробити короткий вступ до заняття;

- оголосити тему, мету, навчальні питання.

Основна частина - 75 хв.

Перше питання: Охорона праці і пожежна безпека під час технічного обслуговування системи живлення.

Під час експлуатації автомобілів слід дотримуватися певних норм та правил, що запобігають випадкам виробничого травматизму і забезпечують збереження здоров'я водіїв та осіб, які задіяні в використанні, технічному обслуговуванні і ремонті автомобілів.

В нашій країні охороні праці і техніці безпеки приділяється велика увага, в усіх галузях народного господарства і в Збройних силах. .

Водії автомобілів повинні твердо знати вимоги правил техніки безпеки та неухильно виконувати (дотримуватися) їх на практиці, а саме:

по системі живлення карбюраторного двигуна

- а) забороняється заправляти автомобіль етильованим бензином з відер або відсмоктувати бензин ротом через шланг;
- б) при попаданні етильованого бензину на шкіру промити місце попадання керосином або теплою водою з милом;
- в) розлитий етильований бензин засипати піском, після чого на 2-3 год. засинати шаром хлорного вапна;
- г) деталі та агрегати, що контактують з етильованим бензином, перед ремонтом необхідно, витримати 3 0-20 хв. керосині для знешкодження на них тетраетил свинцю;
- д) працювати в спецодязі і користуватися гумовими рукавицями; є) не допускати миття рук та деталей етильованим бензином;
- є) заправляти автомобілі етильованим бензином необхідно тільки на колонках заправки;
- ж) лід час обслуговування системи живлення карбюраторного двигуна - двигун не повинен працювати (крім регулювання карбюратора під холостий хід)

по системі живлення дизельного двигуна

- а) регулювання форсунок, паливного насоса високого тиску проводити тільки на спеціальних стендах
- б) обслуговування фільтрів проводити на спеціально відведених місцях (постах);
- в) не допускати підтікання (розливання) палива
- г) не користуватися відкритим вогнем, не курити;
- д) працювати у спецодязі
- є) користуватися справним інструментом та по призначенню;
- є) після обслуговування системи живлення мити руки з милом;
- ж) підручні матеріали (вето, ганчірки) прибирати в спеціальні скриньки;
- з) після виконання технічного обслуговування робочі місця приводити в порядок;
- і) одяг зберігати в окремій шафі

по газобалонних установках:

- а) не допускати витікання газу;
- б) контролювати максимальне заповнення балона газом;
- в) при заправці автомобіль необхідно встановити в горизонтальному положенні;
- г) під час заправки газу необхідно впевнитися у відсутності пропускання газу;
- д) заправку балонів необхідно починати від секції з меншим тиском, а потім перемикає під іншу секцію, до заправляючи балони до тиску 20 МПа;

- є) чітко дотримуватися правил техніки безпеки при переводі з одного палива (бензин) на інше паливо (газ) та навпаки;
- є) робота одночасно на двох видах палива не допускається

Правильні прийоми заправки систем живлення

1. Заправку автомобіля здійснювати на АЗС.
2. Під час заправки авто двигун повинен бути вимкнений.
3. "Не допускати розливання палива.
4. Під час заправки не курити
5. Під час заправки пасажирів не повинні знаходитися в кабіні чи в кузові автомобіля.

Контрольні питання:

1. Назвіть основні правила пожежної безпеки при обслуговуванні системи живлення карбюраторного двигуна.
2. Правила безпеки при обслуговуванні системи живлення дизельного двигуна.
3. Назвати правила пожежної безпеки при обслуговуванні системи газобалонної установки.

Ці питання рекомендується задавати після того чи іншого навчального питання.

Заключна частина - 5 хв.

- відповісти на запитання;
- підвести підсумок заняття;
- дати завдання додому (вказати і сторінки підручника);
- оголосити тему наступного заняття: Тема 6. Заняття 1. «Особливості будови електрообладнання автомобілів і основи його ТО».

Список використаної літератури

1. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. «Будова й експлуатація автомобілів»: Підручник.-К: Либідь, 1999.-400с.
 2. Боровських Ю. І., Буральов Ю. В., Морозов К. А. Будова автомобілів. — К.:Вища шк., 1991. — 304 с
 3. Калиський В. С, Мапзон А. И., Нагула Г. Е. Посібник водія (категорії «С»). — М.: Транспорт, 1985. — 334 с.
 4. Михайловский Е. В., Серебряков К. Б., Тур Е. Я. Будова автомобіля. — М.: Машинобудування, 1981. — 344 с.
 5. Резник А. М., Орлов В. П. Електрообладнання автомобілів. —М.: Транспорт, 1983. — 254 с.
 6. Сабінін А. А. Автомобілі з дизельними двигунами. — М.: Вищ. шк.,1981. - 263 с.
- Ютт В. Е. Електроустаткування автомобілів. — М.: