**Вступ**

Наприкінці XIX століття в ряді країн виникла автомобільна промисловість. У 1885 році німецькі інженери Готліб Даймлер (1834-1900) і Вільгельм Майбах (1846-1929) винайшли легкий, швидкохідний двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ), що використовував як паливо бензин. У 1889 році Даймлер і Майбах побудували перший чотириколісний автомобіль. На цей автомобіль вперше був встановлений двигун, оснащений чотириступінчастою коробкою передач і карбюратором. Карбюратор був розроблений Даймлером, у ньому паливо розпорошується, змішується з повітрям і подається в циліндр.

Ця обставина значно підвищувало ефективність роботи даного двигуна, згодом названого карбюраторним.

Двигун - пристрій, що перетворює енергію (наприклад, згорання палива) в механічну роботу. Практично всі автомобільні двигуни працюють по циклу, що складається з чотирьох тактів:

впускання повітря або його суміші з паливом;

стиснення робочої суміші

робочий хід при згоранні робочої суміші;

випуск відпрацьованих газів.

Найбільшого поширення в автомобілях набули поршневі двигуни - бензинові і дизелі.

Розрізняються за типом системи живлення: у карбюраторних змішення бензину з повітрям починається в карбюраторі і продовжується у впускному трубопроводі. В даний час випуск таких двигунів знижується із-за низької економічності і невідповідності сучасним екологічним нормам.

**Система живлення карбюраторного двигуна**

Система живлення двигуна призначена для збереження, очищення і подачі палива, очищення і подачі повітря, приготування пальної суміші потрібного складу для роботи двигуна на різних режимах і випуску

Система живлення складається з паливного бака, датчика і покажчика рівня палива, паливного насоса, паливних фільтрів, паливопроводів, повітряного фільтра, карбюратора, впускного і випускного трубопроводів, а також системи випуску відпрацьованих газів (трубопроводи, глушники).

Принцип дії системи живлення карбюраторного двигуна наступний. При обертанні колінчастого вала двигуна починає діяти паливний насос, який засмоктує через сітчастий фільтр паливо з бака і по паливопроводу нагнітає його в поплавкову камеру карбюратора. При русі поршня вниз (такт впуску) під дією розрідження з розпилювача карбюратора витікає паливо, а через повітряний фільтр засмоктується очищене повітря. В змішувальній камері карбюратора струмінь повітря розпилює паливо і, змішуючись з ним, утворює пальну суміш, яка по впускному трубопроводу через відкритий впускний клапан надходить в циліндр двигуна, де, перемішуючись з залишками відпрацьованих газів утворює робочу суміш. При русі поршня вгору відбувається стиск робочої суміші (такт стиску) і її згоряння (робочий хід). Продукти згоряння (відпрацьовані гази) через випускний клапан, який відкривається, по трубопроводах і надходять в глушник і далі в атмосферу (такт випуску).

Паливом для двигунів автомобілів, які вивчаються, є бензин марки АІ-92. В маркуванні бензину буква А позначає, що бензин автомобільний, буква І вказує метод визначення октанового числа (дослідницький), а цифри після букв – октанове число, яке характеризує стійкість бензину проти детонації. Чим вище октанове число палива, тим менша його схильність до детонації і тим більша допускається ступінь стиску, що в свою чергу дозволяє підвищувати потужність і економічність двигуна.

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 й пари конденсують. Найлегші фракції, які відділяються за температури до 195 °С, становлять бензин другої перегонки. В такий спосіб вихід бензину — до 15 % кількості нафти, що переганяється.

Крекінг — перероблення 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 °С, 50 % - 100...125 °С, 90 % — 160...180 °С 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 літерно-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 «Й» 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 обгоряння головок клапанів.

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

Детонація – це дуже швидке (вибухове) згоряння окремих ділянок робочої суміші в циліндрах двигуна зі швидкістю поширення полум'я до 2000 м/с, що супроводжується значним підвищенням тиску газів (при нормальних умовах робоча суміш в циліндрах двигуна згоряє зі швидкістю 30 – 40 м/с). Причинами, що сприяють детонації, можуть бути застосування палива з низьким октановим числом, занадто раннє запалювання, перегрів двигуна. Іноді явище детонації плутають із самозапалюванням, яке з'являється від перегріву двигуна, коли робоча суміш запалюється до появи електричної іскри в циліндрі внаслідок значного підвищення температури робочої суміші наприкінці такту стиску.

Подібне явище спостерігається також при наявності розпеченого нагару в камері згоряння і перегріву свічки запалювання. В цих випадках після вимикання запалювання двигун якийсь час продовжує працювати, чого не відбувається при детонації. При русі для припинення детонації потрібно зменшити навантаження на двигун прикриттям дросельних заслінок карбюратора, перейти на нижчу передачу. Допускається поява детонаційних стуків при різкому відкритті дросельних заслінок педаллю акселератора при розгоні. Якщо ж детонація відбувається тривалий час або спостерігається постійно, то необхідно терміново виявити і усунути її причини, щоб уникнути виникнення серйозних несправностей двигуна (прогоряння поршнів, клапанів, підвищеного зношення деталей кривошипно-шатунного механізму і механізму газорозподілу).

Для підвищення детонаційної стійкості в бензин може додаватися етилова рідина. Такий бензин називається етилованим і відрізняється оранжево-червоним кольором. Етилований бензин отруйний і виробництво його скорочується. При поводженні з ним необхідно дотримувати особливу обережність – не допускати попадання на тіло і одяг, не вдихати його пари і не засмоктувати ротом при переливанні.

Ізооктан слабко 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 ходу 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 противному 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 входять:

• карбюратор;

• паливний бак;

• фільтри для очищення палива й повітря;

• паливопідкачувальний насос;

• впускний і випускний трубопроводи;

• глушник.

Паливний бак призначений для збереження запасу палива. Паливні баки автомобілів, які вивчаються, виготовлені з освинцьованого з двох сторін сталевого листа і мають однакові складові частини: заливну горловину з кришкою, паливозабірну трубку із сітчастим фільтром, датчик покажчика рівня палива. Крім того паливний бак має вентиляційну трубку для виходу повітря з бака при заправленні і може мати трубку для зливу надлишків палива від карбюратора в паливний бак, а також сепаратор (є тільки в системі живлення двигуна ВАЗ–2108).

Оскільки паливні баки легкових автомобілів, які вивчаються, мають подібну будову і відрізняються тільки формою, розмірами і конструктивним виконанням окремих елементів (датчика рівня палива, паливозабірної трубки, будовою заливної горловини і її пробки), а також кріпленням і місцем встановлення на автомобілі, то більш докладно розглянемо будову паливного бака на прикладі системи живлення двигуна ВАЗ–2108, що має найбільш складну будову паливного бака.

Заливна горловина паливного бака в своїй верхній частині з'єднується зі шлангом, по якому витісняється повітря при заправці. Всередині горловини встановлений зворотний клапан, який не допускає витікання палива з бака. Заливна горловина з'єднується з патрубком бака шлангом із бензостійкої гуми. Внутрішній наконечник патрубка повітрявідвідного шланга в баку розташовується на визначеній висоті, тому заповнення бака припиняється, як тільки рівень палива перекриє наконечник патрубка. Для попередження витікання палива з бака через карбюратор при перекиданні автомобіля на зливному шланзі є зворотний клапан. На верхній стінці бака закріплений фланець із реостатним датчиком покажчика рівня палива в зборі з паливозабірною трубкою із сітчастим фільтром на кінці. Поплавок реостатного датчика розміщений всередині бака. Аналогічні реостатні датчики рівня палива в зборі з забірною трубкою і поплавком встановлюються на всіх розглядаємих автомобілях.

Частина палива, яке подається насосом через калібрований отвір спеціального штуцера карбюратора, розташованого перед голчатим клапаном поплавкової камери нижче основного штуцера подачі палива, по зливальному шлангу через зворотний клапан стікає в бак. При цьому утворюється безупинна циркуляція частини палива, що перешкоджає утворенню повітряних пробок і припиненню подачі палива.

Сепаратор є тільки в системі живлення двигуна ВАЗ–2108, в системах живлення інших двигунів він відсутній. В нього надходять пари палива по шлангу, конденсуються там і зливаються назад в бак по тому ж шлангу. На другому шланзі сепаратора є клапан подвійні дії; в міру витрати палива він сполучає бак з атмосферою, а при збільшенні тиску випускає з нього пари палива. Паливний бак на автомобілі ВАЗ–2109 встановлюється під підлогою кузова під заднім сидінням і кріпиться до кронштейнів кузова хомутами зі сталевої стрічки з гумовими прокладками. На автомобілі ЗАЗ–1102 паливний бак за будовою схожий із баком автомобіля ВАЗ–2109 і відрізняється тільки відсутністю сепаратора. На автомобілі ВАЗ–2105 на відміну від інших автомобілів, які вивчаються, паливний бак встановлений вертикально в правій частині багажного відділення на гумових прокладках і кріпиться двома хомутами з болтами. Горловина бака герметично закрита різьбовою пробкою. Для сполучення з атмосферою на баці є вентиляційна трубка зі шлангом, виведеним в люк заливної горловини. Паливо, що знаходиться в петлі шланга, перешкоджає випаруванню бензину з бака. Зверху на баці через ущільнювальну прокладку закріплений датчик рівня палива з поплавком в зборі з паливозабірною трубкою, яка має сітчастий фільтр. На датчику знаходяться контакти, які з'єднуються проводами з покажчиком рівня палива, а також закінчення паливозабірної трубки, через яку паливо по шлангу надходить в паливний провід, що з'єднує бак з паливним насосом.

Знизу на баці розташована зливна пробка, для доступу до якої в підлозі кузова є отвір, що закривається гумовою пробкою.

Паливний насос служить для подачі палива з паливного бака в карбюратор під тиском. На всіх розглянутих двигунах паливні насоси діафрагмового типу, мають подібну будову і принцип дії.

Паливний насос має відлитий з цинкового сплаву корпус, який складається з верхньої і нижньої частин. Зверху він закривається кришкою, яка кріпиться до верхньої частини корпуса болтом і утворює з нею відстійник.

Коли ексцентрик приводу насоса набігає випуклою частиною на штовхач, останній переміщається і через важіль повертає балансир, який переміщає шток з діафрагмами вниз, стискаючи пружину. При цьому в робочій порожнині над діафрагмами створюється розрідження, відкривається впускний клапан і паливо з бака засмоктується по паливному проводу у відстійник і далі через сітчастий фільтр і впускний клапан в порожнину над діафрагмами. Коли виступаюча частина ексцентрика пройде штовхач, шток з діафрагмами під дією пружини піднімається вгору, створюється надлишковий тиск палива, під дією якого впускний клапан закривається, а випускний відкривається, і паливо нагнітається по паливному проводу в поплавкову камеру карбюратора. Продуктивність насоса трохи перевищує потребу палива для роботи на всіх режимах навантаження на двигун. Тому коли витрата палива невелика, хід штока з робочими діафрагмами буде неповним, а хід важеля з балансиром частково холостим, тому що зусилля пружини недостатньо, щоб підняти діафрагми і відкрити тиском палива голчастий клапан поплавкової камери.

В нижній частині корпуса знаходиться важіль ручного підкачування з зворотною шпильковою пружиною. При натисканні на важіль зусилля передається через ексцентрик на балансир і шток з діафрагмами опускається вниз, а при відпусканні важеля діафрагми піднімаються вгору і нагнітають паливо в карбюратор. Це потрібно робити для підкачування палива після тривалої стоянки автомобіля, а також при перевірці справності насоса.

Паливні насоси двигунів ВАЗ і МеМЗ–245 мають три діафрагми – дві верхні і одну нижню, які закріплені гвинтами між верхньою і нижньою частинами корпуса і з'єднані з верхньою частиною штока. Дві верхні діафрагми робочі і служать для подачі палива, а нижня – запобіжна. Вона запобігає дії картерних газів і масла на верхні діафрагми, а також попадання палива в картер двигуна при їх розриві. Між діафрагмами розташовані дистанційні прокладки; зовнішня з отвором для виходу бензину назовні при пошкодженні робочих діафрагм і внутрішня. Шток своїм Т-подібним хвостовиком встановлюється в прорізь балансира, що дозволяє виймати вузол з діафрагмами шляхом повороту без розбирання підйомного приводу. В верхній частині корпуса розміщений сітчастий фільтр 6, впускний і випускний клапани з пружинами. Паливні фільтри призначені для очищення палива, яке подається з паливного бака до приладів системи живлення. В системі живлення автомобілів, які вивчаються, передбачене встановлення паливного фільтра тонкого очищення палива з паперовим фільтруючим елементом, а також додаткових сітчастих фільтрів в окремих приладах системи живлення. Фільтр тонкого очищення, як правило, встановлюється на шлангу підведення палива з паливного бака до паливного насоса і може мати нерозбірну або розбірну конструкцію. Додаткові сітчасті фільтри встановлюються на паливозабірній трубці бензобака, впускних клапанах паливних насосів, а також кришках карбюраторів в каналі підведення палива до голчастого клапану поплавкового механізму.Паливні проводи служать для подачі палива від паливного бака до паливного насоса і карбюратора і складаються з металевих трубок і шлангів з бензостійкої гуми, які з’єднані між собою і з приладами системи живлення за допомогою хомутів. Повітряний фільтр призначений для очищення повітря, яке поступає в карбюратор двигуна для приготування пальної суміші, від механічних домішок, запобігаючи тим самим попаданню твердих абразивних частинок в циліндри двигуна і зменшуючи знос його деталей.

На легкових автомобілях, які вивчаються, повітряні фільтри сухого типу зі змінними фільтруючими елементами. На автомобілях ВАЗ, ЗАЗ в повітряних фільтрах уніфікований фільтруючий елемент. Повітряний фільтр встановлюється на вхідну повітряну горловину кришки карбюратора на шпильках через гумову ущільнювальну прокладку з дистанційними втулками. Повітряний фільтр двигуна ВАЗ–2108 складається з металевого корпуса, кришки, яка закріпляється защіпками, фільтруючого елемента, терморегулятора, штуцера витяжної вентиляції картера двигуна, повітряного забірника теплого повітря зі шлангом і повітряного забірника холодного повітря. В терморегуляторі встановлюється заслінка, автоматично керована термосиловим елементом. При зниженій температурі навколишнього повітря термосиловий елемент встановлює заслінку в положення, яке забезпечує забір теплого повітря з зони випускного трубопроводу двигуна через повітряного забірник

При підвищенні температури навколишнього повітря заслінка займає положення, при якому холодне повітря подається через повітряний забірник. Проміжні положення заслінки терморегулятора дозволяють подавати в двигун суміш теплого і холодного повітря, що сприяє кращому сумішоутворенню, більшій повноті згоряння і, внаслідок цього, зниженню токсичності відпрацьованих газів і зменшенню витрати палива.

При зниженій температурі охолодного повітря термосиловий елемент встановлює заслінку в положенні I, забезпечуючи забір теплого повітря з зони випускного трубопроводу двигуна через шланг. При підвищенні температури навколишнього повітря заслінка займає положення II, при цьому здійснюється подача холодного повітря через забірник. Проміжні положення заслінки терморегулятора дозволяють подавати в двигун суміш теплого і холодного повітря, що сприяє кращому сумішоутворенню, більшій повноті згоряння і внаслідок цього зниженню токсичності відпрацьованих газів і зменшенню витрати палива.

Процес розпилення рідкого палива і змішування його з повітрям називається карбюрацією, а прилад, в якому відбувається цей процес, – карбюратором. Таким чином карбюратор служить для приготування з палива і повітря пальної суміші. Пальна суміш надходить потім в циліндри двигуна і, змішуючись з залишками відпрацьованих газів, утворює робочу суміш, яка, згоряючи в циліндрах двигуна, перетворюється в відпрацьовані гази

Склад пальної суміші визначається співвідношенням в ній бензину і повітря. За складом розрізняють наступні пальні суміші. Нормальна пальна суміш складається з однієї вагової частини бензину і приблизно 15 (точніше 14, 7) вагових частин повітря (наприклад, на 1 кг бензину повинно припадати 15 кг повітря), що теоретично необхідно для повного згоряння бензину. Такий склад суміші називають стехіометричним.

Збіднена пальна суміш містить від 15 до 17 вагових частин повітря на 1 вагову частину бензину. Бідна пальна суміш містить понад 17 вагових частин повітря на 1 вагову частину бензину. Збагачена пальна суміш містить від 13 до 15 вагових частин повітря на 1 вагову частину бензину. Багата пальна суміш містить менш 13 вагових частин повітря на 1 вагову частину бензину. Для нормальної роботи двигуна на різних режимах необхідно, щоб карбюратор готував пальну суміш різного складу. При пуску холодного двигуна пальна суміш повинна бути багатою, тому що до моменту запалення частина парів бензину конденсується, осаджуючись на холодних стінках впускного трубопроводу і циліндрів, і склад робочої суміші виявляється найкращим для запалення від електричної іскри, яка з'являється між електродами свічки запалювання. На холостому ходу для стійкої роботи двигуна на малих обертах пальна суміш повинна бути збагаченою. Пояснюється це, по-перше, тим, що дросельні заслінки в карбюраторі прикриті і в циліндри надходить мало пальної суміші, а по-друге, наявністю в них великої кількості залишкових відпрацьованих газів. Робоча суміш, яка утвориться в таких умовах, буде горіти повільно і для прискорення згоряння її необхідно збагачувати.

При експлуатації автомобіля в залежності від дорожніх і інших умов двигун працює на різних, часто змінних режимах, і з різними навантаженнями. Навантаження у карбюраторного двигуна характеризується ступенем відкриття дросельних заслінок: чим більше відкриті заслінки, тим при одній і тій же частоті обертання колінчастого вала, тим більше навантаження. При однаковому самому положенні дросельних заслінок частота обертання колінчастого вала може як зменшуватися (подолання крутого підйому), так і збільшуватися (рух під уклон).

При середньому навантаженні, коли від двигуна не потрібно повної потужності, з метою забезпечення економічної роботи пальна суміш повинна бути дещо збідненою. Ця суміш має високу швидкість згоряння і забезпечує отримання від двигуна достатньої потужності.

При різкому збільшенні навантаження (розгін) пальна суміш повинна короткочасно збагачуватися.

Для роботи двигуна з повним навантаженням необхідна збагачена пальна суміш.

Найпростіший карбюратор складається з поплавкової і змішувальної камер. В поплавковій камері міститься латунний або пластмасовий поплавок, закріплений шарнірно на осі, і голчастий клапан. В змішувальній камері розташований дифузор з розпилювачем і дросельна заслінка.

Паливний жиклер являє собою різьбову пробку з каліброваним отвором, розрахованим на протікання визначеної кількості палива за одиницю часу.

При роботі двигуна, коли поршень рухається від ВМТ до НМТ, і впускний клапан відкритий (такт впуску), в циліндрі, у впускному трубопроводі і змішувальній камері карбюратора створюється розрідження. Під дією різниці тисків в поплавковій і змішувальній камерах карбюратора з розпилювача витікає бензин.

Одночасно через змішувальну камеру проходить потік повітря, швидкість якого у звуженій частині дифузора в отворі розпилювача найбільша і досягає 50 – 150 м/с. Крапельки бензину, потрапляючи в струмінь повітря, яке рухається з такою ж швидкістю, роздрібнюються, випаровуються і, змішуючись з повітрям, утворюють пальну суміш. Такий спосіб утворення пальної суміші називається пульверизаційним.

В міру витрати бензину з поплавкової камери поплавок 7 опускається, голчастий клапан 6 відкриває отвір і бензин заповнює поплавкову камеру, підтримуючи в ній постійний рівень. При цьому підтримується постійний рівень бензину і в розпилювачі, в якому він при непрацюючому двигуні повинний бути на 1 – 1,5 мм нижчий верхнього краю.

В міру відкриття дросельної заслінки за рахунок більшого наповнення циліндра пальною сумішшю зростають швидкість згоряння робочої суміші і тиск газів, в результаті чого зростає частота обертання колінчастого вала двигуна. При цьому збільшуються розрідження в змішувальній камері карбюратора і швидкість повітря, що проходить через дифузор, внаслідок чого зростуть швидкість витікання бензину з розпилювача і кількість повітря, яке проходить через дифузор. Однак кількість бензину, що витікає з розпилювача, зростає швидше, внаслідок чого співвідношення бензину і повітря в пальній суміші змінюється вбік її збагачення, тобто найпростіший карбюратор з одним жиклером забезпечує необхідний склад пальної суміші тільки при визначених частотах обертання колінчастого вала і навантаженні на двигун. В зв’язку з тим, що під час руху автомобіля навантаження на двигун і частота обертання колінчастого вала постійно змінюються, необхідно відповідно змінювати і склад пальної суміші. Це досягається введенням в найпростіший карбюратор додаткових систем і пристроїв, якими є: головна дозуюча система, система холостого ходу, економайзер потужносних режимів, прискорювальний насос, еконостат, перехідна система, система пуску, економайзер примусового холостого ходу (ЕПХХ).

В карбюраторних двигунах бувають різноманітні поломки які усуваються різними методами:

1. Коли двигун холодний, він не хоче запускатися.

Причин цьому може бути декілька. Перше, не закривається повітряна заслінка, що призводить до збіднення палива, особливо на холостих обертах. Щоб засумніватися чи так це, потрібно перевірити важіль повідця біметалічною пружини, який при необхідності просто поміняти. Також можливо, що переміщення повітряної заслінки і її тяг щось заважає. Якщо це так - дефект потрібно виправити. Можливо і не повне відкриття заслінки.

У такому випадку виправляємо регулятор дросельної заслінки. Як бачимо, все зводиться до дефекту повітряної заслінки. Тому якщо автомобіль холодний погано заводиться, потрібно оглянути її і все що до неї прилягає і відповідає за її відкриття. Але причини можуть бути й інші, наприклад, зачіпляється голка повітряного коректора холостого ходу. Усувається або виправленням або заміною. Ще може бути справа в температурному датчику впускний труби, який не правильно показує температуру.

2. Холодний двигун заводиться, але відразу глохне.

Тут є і схожі причини, а є й відмінності. Перше, це та ж заслінка, яка просто западає і не відкривається повністю. Тут потрібно або відрегулювати або замінити. Ще можлива не правильна регулювання щілини повітряної заслінки, яка повинна бути певного розміру, не мала і не велика. Ще двигун може глухнути, якщо не відкривається клапан відключення холостого ходу, потрібно перевірити і за потреби його замінити. Також може не працювати прохідний клапан, це ті ж наслідки - двигун глохне. Щоб дізнатися чи дійсно це в цьому справа, потрібно перевірити харчування виконавчого мотора. Ще може бути поломка через негерметичності клапана, який дозує додатковий повітря в режимі примусового холостого ходу. Тут потрібно перевіряти сам клапан, а також шланги, які до нього йдуть, і усунути негерметичність.

3. Двигун глухне з досягнення робочої температури, тобто після прогріву.

Перше, це ті ж причини, що і йдуть по пункту два і це буквально все. Але ще в таких випадках є і свої поломки. Наприклад, може бути порушено регулювання обертів холостого ходу, а також вміст СО. Виправляється регулюванням. Також до причин можна зарахувати і не правильне відкриття повітряної заслінки, як рано, так і пізно. Причини вже цього, це не точно виставлена кришка. Вона повинна бути встановлена з матюками. На кришці є рисочки, і вони повинні збігатися з фланцем. Може причина в обігріві повітряної заслінки, якого просто немає. Виправити можна підключенням контакту, а якщо це неможливо, тоді замінити кришку заслінки. Також може бути справа в біметалічною пружині, це або дефект, чи вона просто з'єднання. Тут потрібно приєднати або замінити всю кришку. І, нарешті, можна ще додати, що просто повітряна заслінка не може легко переміщатися.

#### Регулювання і перевірка карбюратора

#### Установка рівня палива в поплавцевій камері

* Зніміть кришку карбюратора.
* Переверніть кришку карбюратора і перевірте відстань між площиною кришки з прокладкою і найвищою точкою поплавця, яке має бути 33,8 мм. При цьому голчаний клапан має бути повністю втоплений (див. фото).
* При відхиленні від норми добийтеся необхідного значення підгином язичка поплавця.

Перевірка системи вентиляції поплавцевому камери

* Повністю закрийте дросельну заслінку першої камери.
* Виміріть зазор між важелем приводу клапана вентиляції поплавцевої камери і корпусом карбюратора, яке має бути в межах 2-4 мм. При відхиленні від норми добийтеся потрібного зазору підгином важеля приводу клапана вентиляції поплавцевої камери.

Регулювання пускового зазору дросельної заслінки

* Зніміть карбюратор.

Закрийте повітряну заслінку, перемістивши до упорі важіль

* управління повітряною заслінкою.
* Виміріть щупом відповідного діаметру пусковий зазор дросельної заслінки і першої камери, який має бути 1,0 мм.
* При необхідності встановите потрібний зазор гвинтом 8 (див. малюнок).

#### Регулювання пускового зазору повітряної заслінки

* Закрийте повітряну заслінку.
* Викруткою перемістите до упору важіль управління дросельною заслінкою, при цьому шток приводу пускового пристрою повністю входить в корпус, тобто так само як при пуску холодного двигуна.
* Перевірте щупом відповідного діаметру пусковий зазор повітряної заслінки, який повинен бути в межах 2,2±0,1 мм.
* При відхиленні від норми наполегливим гвинтом діафрагми на кришці пускового пристрою добийтеся потрібного відкриття повітряної заслінки.

#### Регулювання холостого ходу двигуна

Перед регулюванням холостого ходу двигуна виконаєте наступні операції:

* переконаєтеся, що рукоятка прикриття повітряної заслінки карбюратора повністю втоплена;
* прогрійте двигун. Для цього дайте попрацювати двигуну при частоті обертання колінчастого валу 2000 об/мін, поки не відкриється термостат. У жодному випадку не слід прогрівати двигун на неодруженому ходу, оскільки якщо двигун пропрацює декілька хвилин на холостних зворотах, то виміри вмісту окислу вуглецю у відпрацьованих газах будуть спотворені;
* перевірте чистоту елементу повітряного фільтру, що фільтрує, і при необхідності заміните його новим (при регулюванні холостого ходу двигуна повітряний фільтр не знімати);
* перевірте працездатність системи запалення.

перевірте, чи немає підсосу повітря, звернувши особливу увагу на приєднання вакуумних шлангів н стан прокладки корпусу дросельних

* заслінок.
* упевніться, що у випускному тракті немає значних витоків відпрацьованих газів.
* переконаєтеся, що потужні споживачі струму (електровентилятор системи охолоджування двигуна, фари, елемент обігріву заднього скла і так далі) вимкнені.

Регулювальним гвинтом кількості суміші холостого ходу, голівка якого виведена на кришку повітряного фільтру, встановите частоту обертання колінчастого валу в межі 750-900 об/мін.

Точне регулювання вмісту окислу вуглецю (З) у відпрацьованих газах виробляється лише за допомогою спеціального устаткування. При його відсутності допускається регулювати вміст, діючи як вказано нижче

**Висновки**

За останні роки заводами автомобільної промисловості освоєні багато зразки модернізованої та нової автомобільної техніки, у тому числі для сільського господарства, будівництва, торгівлі, нафтогазової та лісової промисловості.

Карбюраторні двигуни знаходять широке застосування в сучасному житті. Їх використовують в основному на транспортних засобах (через високу вартість палива які дані види двигунів використовують).

Карбюратор – прилад, в якому відбувається змішування палива з повітрям в певній пропорції і ретельне розпилення його в повітрі. Карбюратор встановлюється на верхній кришці блока циліндрів, виконаній заодно з впускним колектором. Карбюраторні двигуни працюють на бензині — рідкому паливі, що легко випаровується, яке добувають із нафти прямою перегонкою або крекінгом.

Таким чином, до системи живлення карбюраторних двигунів входять: карбюратор, паливний бак, фільтри для очищення палива й повітря, паливо-підкачувальний насос, впускний і випускний трубопроводи, глушник.

Паливо-підкачувальний насос засмоктує паливо з бака через фільтр грубої очистки і через фільтр тонкої очистки. По паливо-проводам низького тиску надходить паливо. Відповідно до порядку роботи циліндрів по паливо-проводам високого тиску подає паливо до форсунок. Форсунки розпилюють і впорскують паливо в камери згоряння. Паливо-підкачувальний насос подає до палива більше, ніж потрібно для роботи двигуна, тому надлишкове паливо, а з ним і повітря, що потрапило до системи, по дренажних паливо-проводах відводиться з насоса і фільтра тонкої очистки назад у паливний бак.

Несправності системи живлення КБД полягають в невідповідної якості і, як наслідок, підвищеній витраті палива.

**Використана література**

1. Анохин В.И. Вітчизняні автомобілі. - М.: Машинобудування, 1977. - 592 с.
2. Артамонов М.Д., Морин М.М., Шпаків Г.А. Основи теорії і конструювання автотракторних двигунів, ч 2. - М.: Вища школа, 1978. - 133 с.
3. Білоконь Я.Ю., Онеча А.І. Трактори та автомобілі: Підр. для вищ. агр. Закладів освіти ІІ-ІV рівнів акредитації. – К.: Урожай, 2002. – 324с.
4. Канарчук В.Е., Чигринец А.Д. Технічне обслуговування, ремонт і зберігання автотранспортних засобів. - К.: Вища школа, 1992. - 390 с.
5. Колчин А.И., Демидов В.П. Розрахунок автомобільних і тракторних Двигателей.-м.: Вища школа, 1980. - 400 с.
6. Фастовцев Г.Ф. Автотехобслуговування. - М.: Машинобудування, 1985. - 256 с.