Практична робота № 6

ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ І ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ

Мета роботи: на підставі аналізу основних параметрів роботи системи живлення бензинового двигуна та із урахуванням прогнозування можливих несправностей системи живлення, здійснити підбір засобів діагностики; вивчити їх конструкцію, принципи та порядок роботи; навчитися здійснювати практичне виконання операцій діагностики елементів системи живлення бензинового двигуна автомобіля.

Завдання і порядок виконання роботи

1. Характеристика ознак несправностей системи живлення бензинових двигунів.
2. Причини перезбагачення та перезбіднення суміші.
3. Схеми перевірки й регулювання рівня бензину в поплавцевій камері. Їх характеристика.
4. Схема установки для перевірки герметичності голчастого клапана.
5. Характеристика виявлення несправностей паливного насоса.
6. Пропускна спроможність жиклерів. Схема перевірки.
7. Перевірка токсичності відпрацьованих газів за допомогою газоаналізаторів.
8. Особливості технічного обслуговування системи живлення газобалонних автомобілів.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Основні несправності системи живлення бензинових двигунів:

– двигун не розвиває повної потужності,

– перевитрачає бензин і викидає з відпрацьованими газами токсичні речовини;

– відсутність подачі палива;

– утворення надмірно збідненої або збагаченої горючої суміші;

– неможливість пуску або затруднений пуск двигуна;

– нестійка робота двигуна, перегрівання.

Ознака сильного порушення дозування суміші карбюратором – робота двигуна з різкими ударами ("стрільба"): в карбюратор – у разі перезбіднення суміші, в глушник – у разі перезбагачення.

Відсутність подачі палива можлива при засміченні фільтру приймальної трубки паливного бака, фільтру тонкого очищення палива, фільтру-відстійника, паливопроводів і при несправностях паливного насоса або карбюратора. У паливному насосі можливе заїдання клапанів або пошкодження діафрагми, в карбюраторі – заїдання поплавця або клапана подачі палива в закритому положенні.

В разі сильного перезбагачення суміші відпрацьовані гази набувають темного кольору.

Причини перезбагачення суміші: високий рівень палива в поплавцевій камері; викручування й випадання жиклерів; засмолення повітряних жиклерів; негерметичність клапана економайзера й порушення регулювання його привода; неповне відкривання повітряної заслінки; заїдання поплавця або клапана подачі палива у відкритому положенні; збільшення отворів жиклерів.

Збагачена горюча суміш має знижену швидкість горіння і не повністю згорає в циліндрі через нестачу кисню. В результаті двигун перегрівається, а суміш догорає в глушнику, що викликає в ньому різкі хлопки і появу чорного диму. Тривала робота двигуна на збагаченій суміші викликає перевитрату палива і велике відкладення нагару на стінках камери згорання і електродах свічок запалення.

Причини перезбіднення суміші: зменшення подачі бензину; підсмоктування повітря в місцях кріплення карбюратора та впускного трубопроводу до головок циліндрів; мала подача бензину в карбюратор; пошкодження діафрагми підкачувального насоса або нещільне прилягання його клапанів; нещільне кріплення паливопроводів до штуцерів; низький рівень бензину в поплавцевій камері; заїдання повітряного клапана в пробці бензобака; засмічення паливопроводів і фільтрів.

При збідненні горюча суміш згорає з меншою швидкістю і догорає в циліндрі, коли вже відкритий впускний клапан. В результаті двигун перегрівається, а полум'я розповсюджується у впускний трубопровід і камеру змішувача карбюратора, що викликає там різкі хлопки. Потужність двигуна при цьому падає, а витрата палива збільшується.

У системі живлення бензинових двигунів з карбюраторами перевіряють такі прямі (структурні) діагностичні параметри: питому витрату палива через жиклери; рівень палива у поплавковій камері карбюратора; продуктивність паливного насоса; тиск палива після насоса; забрудненість повітроочисника.

При перевірці системи живлення насамперед необхідно переконатися у відсутності підтікання палива через з'єднання, оскільки ця несправність може привести до пожежі.

Поглиблене діагностування карбюратора здійснюють на безмоторній установці НИИАТ-489М, яка дає змогу перевірити, чи забезпечує він потрібний склад суміші.

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

У карбюраторі К-88А (автомобіль ЗИЛ-130) треба викрутити пробку в нижній частині колодязя економайзера й вкрутити замість неї перехідник із гумовим шлангом і скляною трубкою *4* (рис. 6.1, *б*). Розташувавши трубку вертикально, важелем ручного підкачування паливного насоса нагнітати бензин у поплавцеву камеру. Рівень бензину

над площиною розняття верхньої та середньої частин карбюратора має становити 18...19 мм.

У карбюраторі К-126Б (ГАЗ-53) рівень палива в поплавцевій камері контролюють крізь оглядове вікно *3* (рис. 6.1, *а*). Рівень палива має бути на 19...21 мм нижчий від площини розняття верхньої та середньої частин карбюратора.

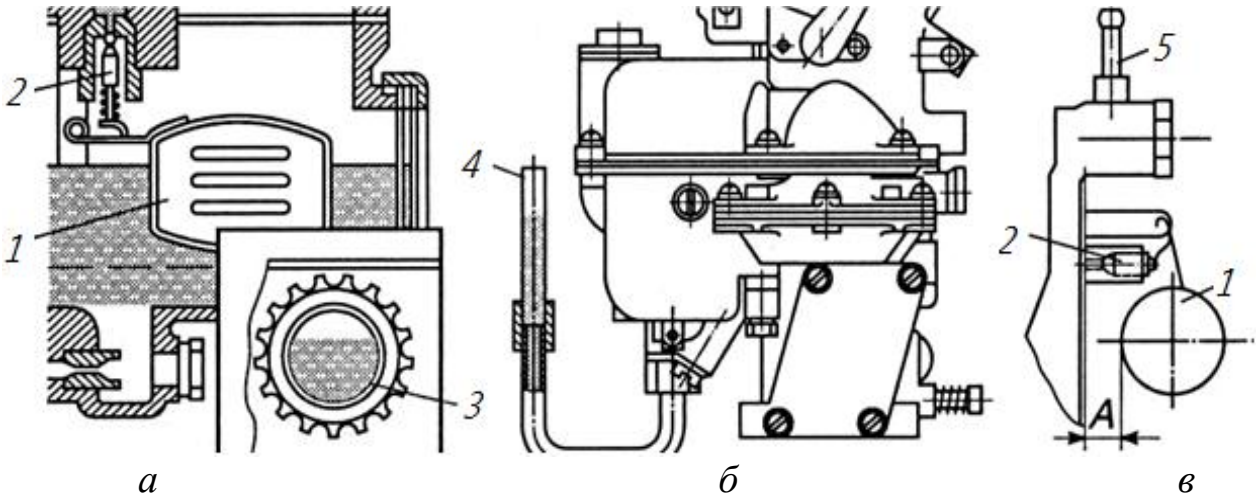


Рис. 6.1. Схеми перевірки й регулювання рівня бензину в поплавцевій камері:
а – К-126Б; *б* – К-88А; *в* – карбюратори ДААЗ;
1 – поплавець; 2 – голчастий клапан; 3 – оглядове вікно;
4 – скляна трубка; 5 – штуцер

У разі регулювання рівня бензину в поплавцевій камері карбюраторів ДААЗ слід установити рекомендований зазор *А* (рис. 6.1, *в*) між верхньою поверхнею поплавця 1 і прокладкою в той момент, коли язичок поплавця торкнеться кульки та голки 2, ще не втоплюючи кульку.

Герметичність карбюратора в цілому перевіряють на спеціальних приладах, які імітують його роботу на двигуні. Герметичність поплавка визначають, занурюючи його у воду на 30 с при температурі води 80...90°С. З несправного поплавка виходитимуть повітряні бульбашки.

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 сідло. Для точнішої перевірки герметичності застосовують спеціальний вакуумний прилад (рис. 6.2).

Для цього в корпусі за допомогою трійника або перехідної муфти встановлюють голчастий клапан, з'єднаний з гніздом, і, переміщуючи поршень, створюють розрідження.

При цьому рівень водяного стовпа знижується. Герметичність клапана вважають задовільною, якщо зниження стовпа води на висоті 1 м над рівнем води в бачку за 30 с не перевищить 10 мм.

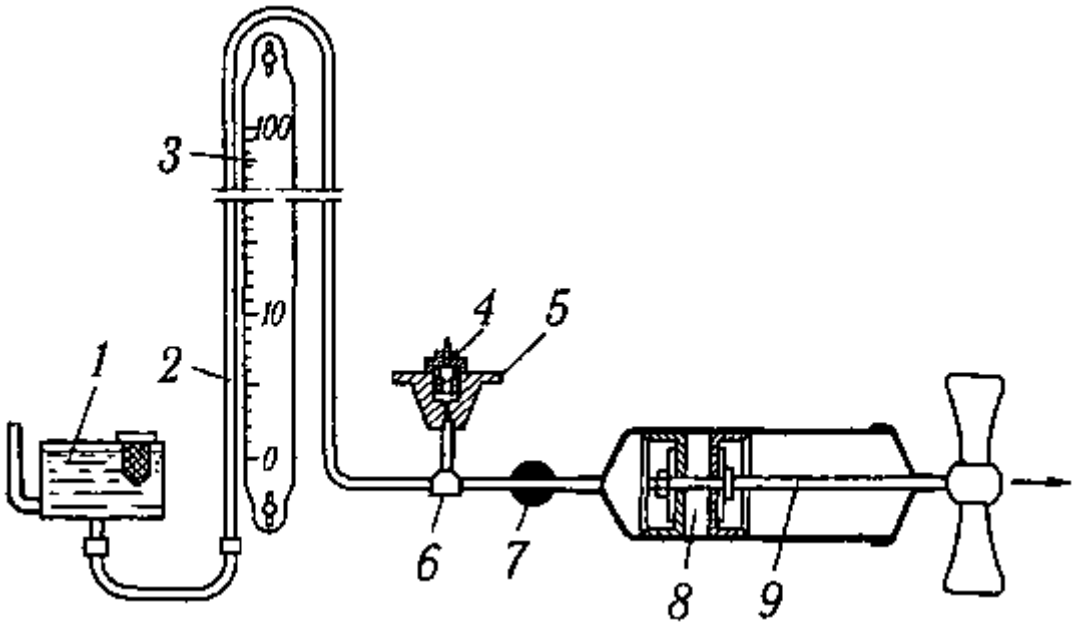


Рис. 6.2. Схема установки для перевірки герметичності голчастого клапана:
1 – бачок; 2 – трубка; 3 – шкала; 4 – клапан; 5 – корпус; 6 – трійник; 7 – краник; 8 – поршень; 9 – шток

Паливний насос перевіряють безпосередньо на двигуні, або знявши його з двигуна. Для перевірки насоса на двигуні паливопровід від'єднують від карбюратора і опускають його кінець в прозору посудину, заповнену бензином. Якщо при натисненні на важіль ручної підкачки з паливопроводу вибиває сильний струмінь палива, насос справний. Вихід з паливопроводу бульбашок повітря вказує на підсос повітря (негерметичність) в з'єднаннях трубопроводів або насосі.

Для виявлення несправностей паливного насоса також без зняття його з двигуна застосовують прилад моделі 527Б, що складається із шланга з наконечниками і манометра. Шланг приєднують одним кінцем до карбюратора, а іншим – до паливопроводу, що йде від насоса до карбюратора. Пустивши двигун, по манометру визначають тиск, що створюється насосом при малій частоті обертання колінчастого валу. Для двигунів автомобілів ГАЗ і ЗИЛ він повинен складати 18...30кПа. Менший тиск може бути при ослабленні пружини діафрагми, нещільному приляганні клапанів насоса, а також при засміченні паливопроводів і фільтру-відстійника. Для уточнення несправності вимірюють падіння тиску. Якщо воно перевищує 10 кПа за 30 с після зупинки двигуна, то це викликано нещільним приляганням клапанів насоса або голчатого клапана карбюратора. Приєднавши манометр до паливопроводу, що йде до карбюратора, пускають двигун і дають йому попрацювати на паливі,

яке є в поплавцевій камері карбюратора до встановлення тиску палива на раніше заміряному рівні. Якщо і при такому з'єднанні манометра після зупинки двигуна падіння тиску перевищить 10 кПа за 30 с, це свідчить про негерметичність клапанів насоса.

Для перевірки розрідження, що створюється насосом, використовують вакуумметр, який приєднують до впускного штуцера насоса. Провертаючи колінчастий вал двигуна стартером, заміряють розрідження, яке у справного насоса повинне складати 45...50 кПа. Менше розрідження обумовлюється негерметичністю випускного клапана, пошкодженням діафрагми або прокладки.

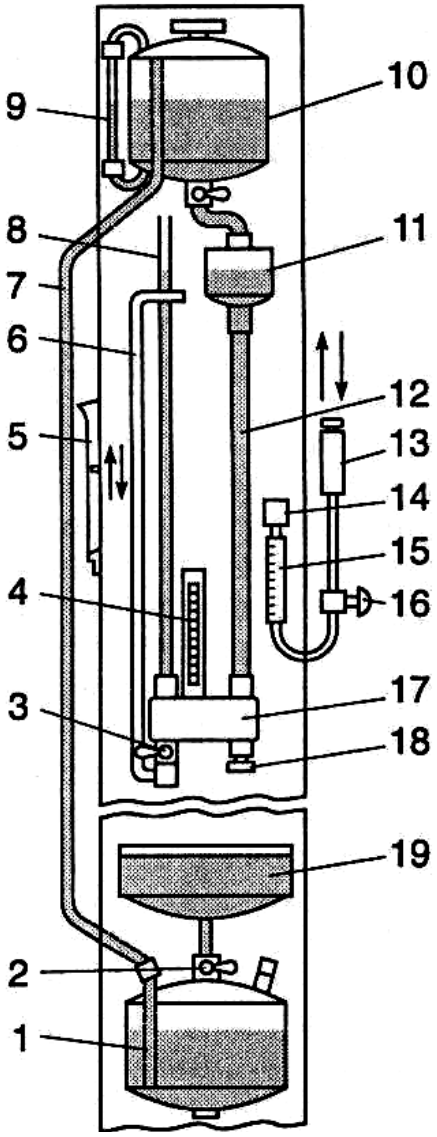


Рис. 6.3. Схема приладу НИИАТ-528 для визначення пропускної спроможності жиклерів:

1, 10 – відповідно нижній та верхній бачки;
2, 18– крани;
3 – гніздо для встановлення жиклерів;
4 – термометр;
5 – мензурка;
6 – рухома штанга;
7, 8, 12, 13 – трубки;
9 – водомірне скло;
11 – поплавцева камера;
14 – гніздо для встановлення клапана, що перевіряється;
15 – шкала;
16 – ручка;
17 – адаптер;
19 – зливальна ванна.

Про пошкодження діафрагми свідчать припинення подачі палива і його витікання з отвору в корпусі насоса. Якщо при зменшенні або повному припиненні подачі палива важіль ручної підкачки переміщається вільно, це вказує на втрату пружності пружини діафрагми. Нарешті, якщо розглянутих несправностей паливного насоса і засмічень в системі живлення не виявлено, але подача палива недостатня, слід порівняти розміри важеля приводу насоса з новим важелем, оскільки можливий знос кінця важеля.

Пропускну спроможність жиклерів перевіряють за допомогою приладу, показаного на рис. 6.3. Вода температурою 20°С з нижнього бачка *1* під тиском стисненого повітря подається трубкою *7* у верхній бачок *10*, сполучений з поплавцевою камерою *11*. З останньої вода трубкою *12* надходить в адаптер *17* і трубку *8* метрового напору. Жиклер установлюють за краном *18*, використовуючи для контролю рухому штангу *6*. Відкривають крани 2 та *18*. Мензурку *5* ставлять під струмінь води, що витікає з жиклера, й за допомогою секундоміра визначають пропускну спроможність жиклера, тобто кількість води, яка надійшла в мірний циліндр за 1 хв.

Кількість дистильованої води (у кубічних сантиметрах), що протікає через дозуючий отвір жиклера за 1 хв. під натиском водяного стовпа (1000±2) мм при температурі води 19...21°С, повинна відповідати даним табл. 6.1.

Таблиця 6.1. **Контрольні параметри карбюратора**

Параметри	Карбюратори	
	К-135	**К-88А**
Пропускна здатність, $см^3$/хв:		
головного паливного жиклера	330±4,5	315±4
жиклера економайзера	–	215±6
Діаметр отвору, мм:		
жиклера повної потужності	–	$2,5^{+0,06}$
жиклера економайзера	$1,6^{+0,06}$	–
головного повітряного жиклера	$0,8^{+0,06}$	$2,2^{+0,06}$
паливного жиклера холостого ходу	$1,5^{+0,06}$	1,6...1,8
Маса поплавця, г	12,6...14,0	19,2...20,2
Рівень палива від площини роз'єму, мм	18,5...21,5	18...19
Відстань від площини роз'єму, мм:		
до верхньої точки поплавця	40...41	–
до торця голки клапана	–	13,5...13,8
Подача палива прискорювальним насосом за 10 повних ходів поршня,$см^3$	12	15...20

Для перевірки прискорювального насоса карбюратор знімають з двигуна, заповнюють поплавцеву камеру бензином і встановлюють посудину під отвір камери змішувача карбюратора. Натискаючи на шток прискорювального насоса, роблять 10 повних ходів поршня. Кількість бензину, що витік в судину, заміряють мензуркою та порівнюють з даними табл. 6.1.

Пневматичні обмежники частоти обертання колінчастого вала двигуна перевіряють на спеціальному приладі за величиною натягу пружини під дією еталонного тягарця. У відцентрово-вакуумних обмежниках контролюють момент увімкнення відцентрового давача і

герметичність його клапана. Момент увімкнення перевіряють за допомогою приладу, який дає змогу створити в давачі потрібне розрідження, виміряти його за допомогою п'єзометра, а також забезпечити обертання ротора давача.

Повітряний фільтр очищає повітря, яке потрібне для роботи двигуна. Коли автомобіль рухається, двигун середнього літражу за 1хв споживає близько 3...5 $м^3$ повітря. Потрапляння пилу в циліндри спричинює прискорене спрацьовування поршневих кілець, поршнів, циліндрів та інших деталей двигунів. Засмічення повітряного фільтра пилом також призводить до зниження потужності двигуна, порушення складу пальної суміші і, отже, до перевитрати палива.

Фільтр-відстійник перевіряють на герметичність, промивають в неетилованому бензині і періодично зливають відстій.

Паливні баки і паливопроводи перевіряють на герметичність. Два рази на рік зливають із бака відстій. Один раз на рік бак промивають гарячою водою, парою, промивальною рідиною, гасом тощо. Потім його висушують або випарюють відпрацьованими газами двигуна.

Токсичність відпрацьованих газів перевіряють на холостому ходу з використанням газоаналізаторів, наприклад ГАИ-1 (рис. 6.4) або И-СО. Перед проведенням вимірювань двигун має попрацювати не менше ніж 1 хв у режимі перевірки. Пробовідбирач вставляють у випускну трубу на глибину 300 мм від її зрізу. Газ засмоктується за допомогою насоса, розміщеного в корпусі приладу, проходить крізь фільтр і надходить у блок вимірювання.

Вміст СО заміряють на мінімально стійкій частоті обертання холостого ходу та на частоті обертання, що дорівнює 0,6 номінальної. В першому випадку вміст СО має не перевищувати 1,5 % за об'ємом, а в другому – 2 %.

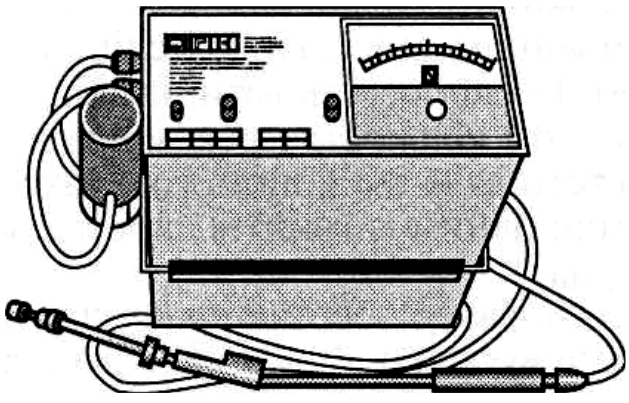


Рис. 6.4. Газоаналізатор ГАИ-1

Підвищений в порівнянні з цими даними вміст СО при мінімальній частоті обертання колінчастого валу вказує на неправильне регулювання системи холостого ходу карбюратора, а при великій частоті обертання – на несправність головної дозуючої системи або нещільність прилягання клапанів економайзера і прискорювального насосу.

Особливості технічного обслуговування системи живлення газобалонних автомобілів

Основні несправності газобалонних установок пов'язані насамперед із порушенням герметичності системи та витіканням газу.

Розроблена типова маршрутна організація технологічних процесів ТО і ремонту газобалонних автомобілів, що працюють на стиснутому природному газі. Згідно з цією технологією, справний автомобіль після проходження контрольно-пропускного пункту надходить на спеціалізований пост, розміщений на відкритому майданчику. На цьому посту перевіряють герметичність газової апаратури. Перевірці на герметичність піддають усі з'єднання трубопроводів високого тиску, горловини газових балонів, витратні й наповнювальний вентилі.

Газову апаратуру обслуговують і ремонтують безпосередньо на автомобілі або знімаючи її з нього. Цю роботу виконують на спеціалізованих дільницях, розміщених в ізольованих приміщеннях.

Зазвичай типову дільницю обладнують динамометричним стендом, електронним тахометром, витратоміром палива, моторотестом для перевірки системи запалювання і газосигналізатором для контролю за витіканням газу. На цій самій дільниці виконують контрольно-регулювальні роботи систем автомобіля і двигуна, які впливають на його потужність, економічність і токсичність відпрацьованих газів.

Типова дільниця ТО газової апаратури складається з двох постів. На першому посту виконують підготовчі роботи і визначають герметичність газової апаратури, на другому – контрольно-регулювальні операції методами інструментальної діагностики.

Періодичну перевірку технічного стану і регулювання апаратури виконують за допомогою спеціального обладнання (пересувної установки моделі К-277 для перевірки газової апаратури, комплекту інструменту моделі И-149 для обслуговування і ремонту газобалонних автомобілів, візка для знімання і транспортування газових балонів та ін.).

Щоб проводити випробування і контролювати регулювання приладів та елементів газової апаратури, на дільниці застосовують різні пневматичні установки. Як базове обладнання можна використовувати стенд моделі К-278. Він призначений для перевірки приладів системи живлення газобалонних автомобілів, знятих з автомобіля. На стенді можна перевірити газові редуктори, вентилі та фільтри газу. Також використовують стенди, що зображені на рис. 6.5.

СТЕНД ІС001 (рис. 6.5, а). Стенд призначений для технічного обслуговування, ремонту і регулювання вузлів і агрегатів газобалонного устаткування автомобілів, що працюють як на стислому природному (КПГ), так і на зрідженому нафтовому (ГСН) газах. Стенд забезпечує: перевірку герметичності вузлів і агрегатів ГБА; перевірку і регулювання компонентів ГБО; визначення витратних характеристик агрегатів;

СТЕНД ІС002 (рис. 6.5, б). Стенд призначений для технічного обслуговування, ремонту і регулювання вузлів і агрегатів газобалонного устаткування автомобілів, що працюють як на стислому природному (КПГ), так і на зрідженому нафтовому (ГСН) газах. Стенд забезпечує: перевірку герметичності вузлів і агрегатів ГБА; перевірку і регулювання компонентів ГБО; визначення витратних характеристик агрегатів; перевірку працездатності і регулювання елементів безпеки (запобіжних клапанів і ін.); Спосіб вимірювання витрати – електронний витратомір. Тип управління – кульові вентилі.



а *б* *в*

Рис. 6.5. Випробувальні стенди для контрольно-діагностичних робіт по автомобільному газобалонному устаткуванню

СТЕНД ІС004 (рис. 6.5, в). Стенд призначений для діагностики технічного стану і ремонту блоку арматури (мультиклапана) балона для зрідженого нафтового газу. Стенд забезпечує: перевірку герметичності мультиклапана; швидкість і рівень заповнення балона; загальну перевірку і регулювання мультиклапана; настройку запобіжних клапанів.

Основні несправності редуктора високого тиску – негерметичність клапана редукуючого 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, що розміщений на щитку приладів у кабіні водія або на слух. У разі його негерметичності тиск у порожнині першого ступеня редуктора підвищується і газ починає виходити через клапан другого ступеня. Якщо клапан пропускає газ, тиск у порожнині першого ступеня поступово підвищується до відкриття клапана другого ступеня. Про це сигналізує стрілка манометра, що перестала рухатись.

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.

Мале пропускання газу через діафрагму другого ступеня може стати причиною часткового порушення подачі палива. Якщо тиск газу в другому ступені редуктора вищий від атмосферного, то в разі негерметичності діафрагми газ виходитиме через ковпачкову кришку регулювального ніпеля.

Унаслідок пошкодження діафрагми розвантажувального пристрою газ із редуктора надходить безпосередньо у впускний трубопровід. Пустити двигун при цьому важко, робота редуктора і двигуна на холостому ходу порушується. Якщо усунути негерметичність якоїсь із діафрагм не вдається, то діафрагму треба 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.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні несправності системи живлення бензинових двигунів.
2. Які причини перезбагачення пальної суміші?
3. Які причини перезбіднення пальної суміші?
4. Як перевірити рівень бензину у поплавцевій камері?
5. За допомогою якого приладу перевіряють пропускну спроможність жиклерів?
6. З чим пов’язані основні несправності газобалонних установок.
7. Назвіть основні несправності редуктора високого тиску.