

Тема 11. Особливості технічного обслуговування системи живлення газобалонних автомобілів

Навчальні питання:

- 1. Типова схема технологічного процесу технічного обслуговування системи живлення газобалонних автомобілів.*
- 2. Основні несправності пристроїв системи живлення газобалонних автомобілів та способи їх усунення.*
- 3. Особливості технічного обслуговування системи живлення газобалонних автомобілів.*

Література:

1. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Технологія: Підручник./ Лудченко О.А. — К.: Вища шк., 2008 – с. 318-321;
2. Будова й експлуатація автомобілів. Підручник. / Кислик В.Ф., Луцик В.В. К.; Видавництво «Либідь», 2009. – с. 168-173.

1. Типова схема технологічного процесу технічного обслуговування системи живлення газобалонних автомобілів.

Газове паливо для автомобільних двигунів застосовують у стисненому або зрідженому стані. Метан стискають до тиску в середньому 20 МПа і зберігають у товстостінних балонах. Етан, пропан і бутан переходять у рідкий стан при стисканні до 1,6 МПа. Їх також зберігають, у балонах.

Газоповітряні суміші порівняно з бензоповітряними мають вищі антидетонаційні властивості, що дає змогу підвищити ступінь стискання й поліпшити економічні показники двигуна. Газові двигуни характеризуються повнішим згорянням суміші й набагато нижчою токсичністю (шкідливістю) відпрацьованих газів, завдяки чому зменшується забруднення навколишнього середовища.

У разі застосування газу не змивається плівка масла зі стінок гільз і поршнів, зменшується нагароутворення в камерах згоряння; через відсутність конденсації пари бензину на стінках гільз циліндрів не розріджується масло, завдяки чому в 1,5...2 рази збільшуються термін служби двигуна й період зміни масла.

Однак у газобалонних автомобілів складна система живлення, підвищуються вимоги щодо пожежо- й вибухобезпечності, потужність газових двигунів на 10...20 % менша порівняно з бензиновими, оскільки в суміші з повітрям газ займає більший об'єм, ніж бензин. Автомобіль втрачає частину своєї вантажопідйомності через велику масу газобалонної установки.

Двигуни, що працюють на стиснених або зріджених газах, створюють на базі бензинових. Для цього останні обладнують спеціальною газовою апаратурою й балонами, але вони зберігають здатність працювати також і на бензині. При цьому висока детонаційна стійкість газу, октанове число якого перевищує 100 од., належно не реалізується, бо ступінь стискання двигуна

вибирають відповідно до набагато меншого, ніж у газу, октанового числа бензину.

Установка для роботи на стисненому газі показана на рис. 1.

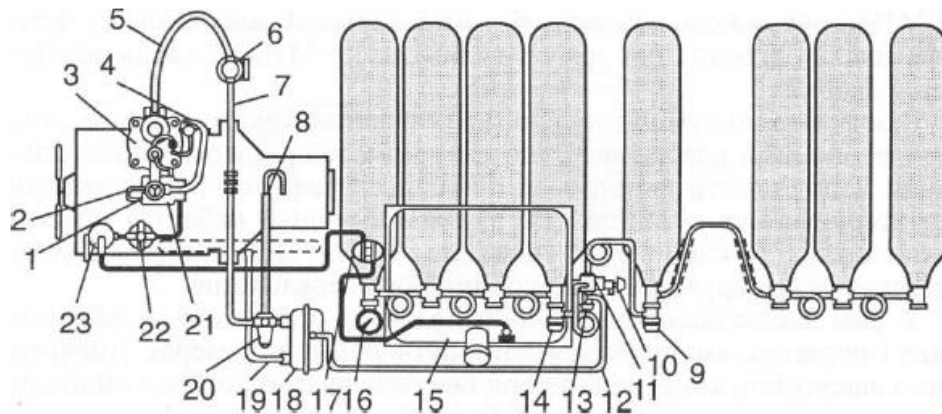


Рис.1. Установка для роботи на стисненому газі.

1 — газовий змішувач; 2 — шланг системи холостого ходу; 3 — редуктор низького тиску; 4 — шланг від пускового клапана до газового змішувача; 5 — шланг від електромагнітного клапана до редуктора низького тиску; 6 — електромагнітний клапан з фільтром; 7 — трубка від перехідного штуцера до електромагнітного клапана; 8 — шланг для відведення газу від запобіжного клапана редуктора високого тиску; 9 — вентиль задньої групи балонів; 10 — наповнювальний вентиль; 11 — хрестовина; 12 — трубка від хрестовини до підігрівника газу; 13 — основний витратний вентиль; 14 — вентиль передньої групи балонів; 15 — паливний бак; 16 — манометр високого тиску; 17 — фільтр грубої очистки палива; 18 — підігрівник газу; 19 — рукав підігрівника газу; 20 — редуктор високого тиску; 21 — карбюратор-змішувач; 22 — фільтр тонкої очистки палива з електромагнітним клапаном; 23 — паливний насос.

Установка для роботи на зрідженому газі показана на рис. 2.

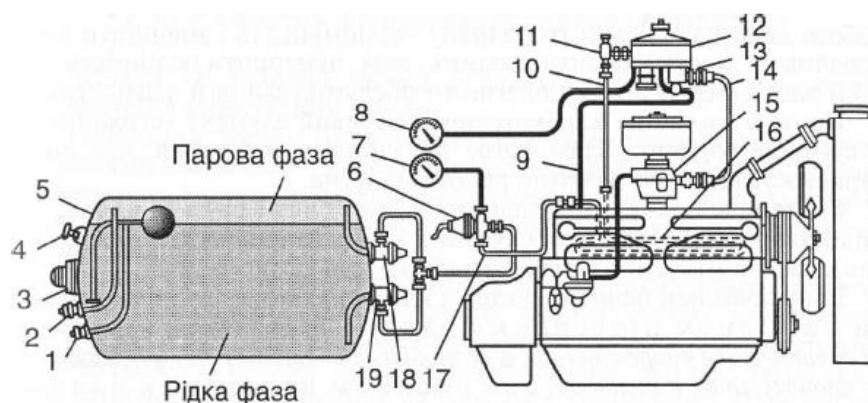


Рис.2. Установка для роботи на зрідженому газі.

1 — вентиль-показчик максимального рівня; 2 — запобіжний клапан; 3 — показчик рівня рідини в баці; 4 — наповнювальний вентиль; 5 — балон низького тиску; 6 — магістральний вентиль; 7, 8 — манометри; 9 — трубка розвантажувального пристрою; 10, 14, 17 — газопроводи; 11 — фільтр; 12 — двоступінчастий редуктор; 13 — економайзер; 15 — карбюратор-змішувач; 16 — випарник; 18, 19 — вентилі для пари й рідини.

Зберігання скрапленого нафтового газу (СНГ) у балонах, порівняно зі зберіганням у них стиснутого газу, має свої особливості. Так, тиск СНГ у балоні залежить не від кількості залитої в нього рідини, а від температури і складу газу. Тиск СНГ визначається тиском насиченої пари. Скраплені нафтові гази мають високий коефіцієнт температурного розширення, тому безпечна експлуатація газового балона передбачає суворе обмеження рівня скрапленого газу в ньому. Якщо немає парової подушки, тобто при повному заповненні балона газом, то тиск у ньому зростає на 0,7 МПа на кожний градус підвищення температури газу. Таке підвищення тиску може призвести до швидкого руйнування газового балона.

Балон зі скрапленим газом безпечний в експлуатації, якщо його місткість заповнена на 90 %, а сам балон оснащений запобіжним клапаном. З підвищенням тиску (1,6 МПа) в такому балоні клапан автоматично випускає частину газу в атмосферу. Роботоздатність запобіжного клапана рекомендується перевіряти під час ТО автомобіля

Організовуючи технологічні процеси ТО і ремонту газобалонних автомобілів, треба мати на увазі, що газова апаратура автомобілів має спеціальні конструктивні та експлуатаційні особливості. Газобалонні автомобілі мають дві самостійні системи живлення: бензинову і газову. Технічне обслуговування газової системи треба виконувати тільки на спеціалізованих постах, розміщених в ізольованих приміщеннях АТП. Усі інші види робіт можна виконувати на спільних технологічних постах ТО газобалонних і бензинових автомобілів.

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 контрольної – пропускнуго 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 наповнювальні вентиля. Для цього вентиля треба повністю відкрити і закрити. У проміжних положеннях вони негерметичні. Перевірку здійснюють за допомогою газосигналізатора або інших засобів контролю. Якщо газова апаратура справна, то автомобіль відправляють спочатку в приміщення для миття, а потім на спеціальну стоянку для справних автомобілів. Стоянка може бути відкритою і закритою. Відкритий майданчик для зберігання газобалонних автомобілів має бути з твердим покриттям і уклоном у поздовжньому напрямі не більш як 1 %, у поперечному - 4 %. На один вантажний автомобіль виділяють у середньому 25м³.

Поставивши автомобіль на стоянку, водій повинен закрити вентиля і, завівши двигун, випрацювати весь газ, яким заповнена система живлення. Треба також виключити найменшу можливість нагрівання газових балонів від будь-яких теплових джерел, зокрема обладнаної системи обігрівання автомобілів (якщо вона є у АТП у зимову пору).

Для виконання планових ТО-1 і ТО-2 маршрути руху газобалонних автомобілів по постах і лініях різні. Тому рух автомобілів на території АТП треба організовувати в одному напрямку (без зустрічних і таких, що перетинаються) основних транспортних маршрутів.

Автомобіль з герметичною газовою апаратурою після миття надходить при ТО-1 в ізольоване приміщення для обслуговування і ремонту цієї апаратури. У разі потреби тут же виконують дрібний супровідний ремонт. Потім автомобілі відправляють на пости і лінії, де виконують регламентні роботи ТО і ремонту базових бензинових автомобілів, а потім на стоянку для справних автомобілів.

Якщо автомобіль треба відправити на ТО-2, то після миття його спрямовують на пост, де паливні трубопроводи звільняють від газу. Потім автомобіль доставляють на технологічні пости і лінії, де виконують роботи, спільні для газобалонних і бензинових автомобілів. Далі газобалонний автомобіль відправляють в ізольоване приміщення (зону ТО і ПР) для виконання контрольних - регулювальних робіт газової системи живлення.

Порожні справні газові балони знімають з автомобіля в приміщенні для ТО і ремонту газової апаратури, якщо треба виконати зварювальні або малярні роботи. Після ремонту автомобіля балони на нього встановлюють у тому самому приміщенні і перевіряють герметичність запірної-захисної апаратури, опробовуючи її під робочим тиском.

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

Безпосередньо на автомобілі технологічний процес ТО-1, ТО-2 і СО газової апаратури повинен мати варіантні вирішення. Їх треба створювати з урахуванням виробничих площ дільниці ТО газової апаратури, наявності необхідного технологічного устаткування і приладів, кількості газобалонних автомобілів, а також кваліфікації виконавців робіт та інших особливостей.

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 контрольні - 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 – контрольні – регулювальні операції методами інструментальної діагностики. Приміщення дільниці ТО газової апаратури повинно мати окремі ворота для в'їзду і виїзду автомобілів. Проїзд по дільниці має бути наскрізним. Пост підготовчих робіт розміщують біля стіни. Приміщення постів ТО і ремонту обладнують механічною припливно - витяжною вентиляцією з восьмиразовим обміном повітря за зміну.

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.).

Крім дільниці ТО у АТП має бути організована дільниця для ремонту газової апаратури, знятої з автомобіля. Цю дільницю ізолюють від інших приміщень. У ній розміщують мийне відділення, відділення ПР газової апаратури, склад балонів з азотом і склад оборотних порожніх газових балонів.

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.

2. Основні несправності пристроїв системи живлення газобалонних автомобілів та способи їх усунення.

У практиці експлуатації газобалонних автомобілів спостерігається значний розкид напрацювання основних вузлів і елементів газової апаратури до першої відмови (10...25 тис. км пробігу автомобіля). Це потребує частого виконання різних профілактичних робіт, інакше ***несправності й розрегулювання газової апаратури можуть змінити: подачу газу, порушити герметичність вузлів, погіршити пускові якості двигунів, підвищити токсичність відпрацьованих газів.***

Порушення герметичності клапана першого ступеня редуктора низького тиску визначають при непрацюючому двигуні. У разі його негерметичності тиск у порожнині першого ступеня редуктора підвищується і газ починає виходити через клапан другого ступеня.

Негерметичність клапана першого ступеня визначають за показаннями манометра низького тиску, що розміщений на щитку приладів у кабіні водія. 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 усього приладу спричинюється негерметичністю клапана першого ступеня редуктора низького тиску.

Хоч незначна негерметичність мало впливає на пускові якості та інші показники роботи двигуна, цей дефект треба усунути. Для цього пошкоджене сідло клапана підрізають, а потім шліфують робочу поверхню. Порушення герметичності клапана другого ступеня редуктора істотний дефект, оскільки утруднює пуск двигуна, погіршує його роботу при мінімальній частоті обертання колінчастого вала; під час зупинення двигуна виникає витікання газу через повітряний фільтр у підкапотний простір. Пошкоджене сідло другого ступеня можна підремонтувати також підрізуванням з наступним шліфуванням робочої поверхні.

Негерметичність діафрагм редуктора низького тиску по-різному впливає на роботу двигуна. Якщо діафрагма першого ступеня не герметична, то газ виходить крізь отвір у регулювальній гайці пружини першого ступеня. Подача газу повністю не порушується, якщо пропускання газу незначне і негерметичність настала під час роботи двигуна. Цей дефект можна виявити, якщо зупинити двигун. 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.

У наслідок 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.

У процесі експлуатації газобалонних автомобілів треба регулярно стежити за тим, щоб перегородки та інші елементи кузова або кабіни не допускали потрапляння газу в кабіну водія або в салон автобуса. Для цього досить раз на рік перевіряти герметичність кабіни, салону, багажного відділення. Як індикатор для перевірки використовують скраплений вуглекислий газ, сухий лід і дим. Наприклад, герметичність салону легкового автомобіля перевіряють так: багажний відсік заповнюють сухим льодом чи іншим джерелом, яке утворює вуглекислий газ. Потім за допомогою газоаналізатора визначають його наявність і ступінь проникнення в салон автомобіля (чи в кабіну водія). Під час випробування враховують початковий вміст вуглекислого газу в атмосферному повітрі (фоновий рівень).

3. Особливості технічного обслуговування системи живлення газобалонних автомобілів.

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.

Основні роботи технічного обслуговування наступні.

а) При ЩТО:

1. Перевірити наявність газового палива, при необхідності заправити до норми (по манометру високого тиску 20 МПа - 100%, при менше ніж 0,45 МПа засвічується контрольна лампа, яка вказує на те, що газу в балонах залишилось на 10-12 км або по покажчику рівня рідини в балоні).

2. Оглядом перевірити кріплення газових балонів і герметичність з'єднань усієї газової системи.

3. 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.

б) При ТО-1:

1. Перевірити роботу запобіжного клапана газового редуктора високого тиску.

2. Змастити різьбу штоків магістрального, наповнювального і витратного вентиля.

3. Зняти, очистити й встановити на місце фільтрувальні елементи магістрального фільтра та фільтра редуктора високого тиску.

4. Перевірити герметичність газової системи стисненим азотом або стисненим повітрям.

5. Перевірити пуск і роботу двигуна на холостому ходу як на газі, так і на бензині.

в) При ТО-2:

Крім робіт, виконуваних під час ЩТО та ТО-1:

1. Перевірити герметичність редукторів високого й низького тисків; у разі потреби відрегулювати тиск на виході та тиск спрацьовування запобіжного клапана (редуктор високого тиску).

2. Відрегулювати тиск у першому й другому ступенях редуктора низького тиску.

3. Перевірити роботу запобіжного клапана газового балона, роботу манометрів високого й низького тисків.

4. Перевірити кріплення карбюратора й перехідника змішувача до карбюратора.

5. Зняти підігрівник, промити, перевірити його герметичність.

6. Перевірити роботу заслінки та її привода й встановити на місце.

7. Перевірити й, якщо треба, відрегулювати змішувач на мінімальний вміст оксиду вуглецю у відпрацьованих газах двигуна.

г) При СО:

Передбачаються:

1. Розбирання, очищення й регулювання карбюратора-змішувача, редукторів, фільтрів, електромагнітних запірних клапанів.

2. Перевірити тиск спрацьовування запобіжного клапана редуктора високого тиску.

3. Один раз у три роки провести огляд газових балонів.

4. 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 вентиль 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. 3) 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 0,18...0,20 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);

- закручуючи регулювальний гвинт на 1/8... 1/4 оберти, на слух визначити момент припинення витікання повітря крізь клапан, після чого загвинтити контргайку;

- трубками 6 і 8 створити розрідження в порожнині розвантажувального пристрою й установити його в межах 0,7...0,8 кПа за допомогою п'єзومتра 7; при цьому клапан другого ступеня має відкритися;
- обертаючи ніпель 18, встановити тиск у порожнині другого ступеня на 0,05...0,07 кПа більшим від атмосферного, користуючись п'єзометром 2 (розрідження в розвантажувальному пристрої залишається незмінним);
- загвинтити контргайку 17 і перевірити хід стержня 19.

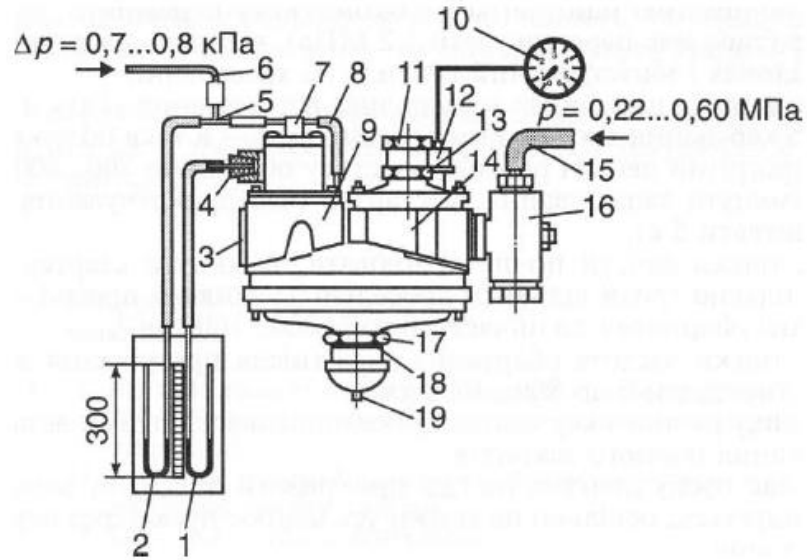


Рис. 3. Регулювання редуктора низького тиску:

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 — регульовальна гайка першого ступеня; 12 — датчик манометра; 13, 17 — контргайки; 14 — перший ступінь редуктора; 16 — фільтр; 18 — регульовальний ніпель другого ступеня; 19 — стержень штока

Якщо хід стержня при відкриванні клапана другого ступеня буде менший 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 не 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 вентилі на балонах і магістральний вентиль на хрестовині;
- установити перемикач виду палива в положення «Газ», а кнопку ручного керування дросельними заслінками — в таке положення, за якого прогрітий двигун розвиває частоту обертання 700...800 хв.;
- увімкнути запалювання та стартер (час прокручування має не перевищувати 5 с);

- як тільки двигун почне працювати, вимкнути стартер і через 1...2 хв. плавно трохи відкрити дросельні заслінки й прогріти двигун на частоті обертання колінчастого вала 800... 1000 хв⁻¹;

- як тільки частота обертання вала (після прогрівання двигуна) зросте, зменшити її до 800... 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 перезбагачення суміші.

Якщо двигун пускався або працював на бензині, то для переведення його на газ треба відкрити вентилі 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.

Трудомісткість робіт при ТО і ремонті газової апаратури газобалонних автомобілів базових моделей така: трудомісткість ЩО становить 12,6 люд.-хв.; ТО-1 – 48,7; ТО-2 – 54,5...55,4; ПР (постові роботи) – 151,4...176,4; ЦР (цехові роботи) – 110,8 люд.-хв. Названі трудомісткості додають до трудомісткості ТО і ПР автомобілів базових моделей. Загальна тривалість перебування автомобілів у зоні ТО і ПР не повинна перевищувати 0,4...0,5 дня на 1 тис. км пробігу за умови дотримання норм трудомісткості під час ЩО, ТО-1, ТО-2 і СО та періодичності їхнього виконання.

Загальна трудомісткість переобладнання бензинового автомобіля у газобалонний становить 41...58 люд.-год. Трудомісткість знімання і встановлення комплекту газових балонів на автомобіль становить 5...6 год. при знятому кузові і механізації демонтажних-монтажних робіт за допомогою кран-балки.

Контрольні запитання

1. В яких станах застосовують газове паливо для автомобільних двигунів?

2. Які переваги в застосуванні газового палива?

3. Яка різниця в роботі установок на стисненому і зрідженому газі?

4. В чому суть типової схема технологічного процесу технічного обслуговування системи живлення газобалонних автомобілів?

5. Які основні несправності пристроїв системи живлення газобалонних автомобілів та способи їх усунення?

6. Які основні роботи ШТО, ТО-1, ТО-2, СО пристроїв системи живлення газобалонних автомобілів, методика їх виконання?