



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ
ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ
«ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ
АВТОМОБІЛЬНОГО ДИЗЕЛЯ»**

для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»,
спеціалізація 015.38 «Професійна освіта (транспорт)»,
освітньо-професійна програма «Професійна освіта (транспорт)»
з дисципліни «Експлуатація транспортних машин»

Розроблені в рамках
проєкту



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



<https://pagoste.eu>

КИЇВ НТУ 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ
ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ
«ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ
АВТОМОБІЛЬНОГО ДИЗЕЛЯ»**

для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»,
спеціалізація 015.38 «Професійна освіта (транспорт)»,
освітньо-професійна програма «Професійна освіта (транспорт)»
з дисципліни «Експлуатація транспортних машин»

Затверджено

на засіданні Науково-методичної ради

Національного транспортного університету

Протокол № ___ від «___» _____ 2023 р.

Перший проректор, професор

_____ *Олександр ГРИЦУК*

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Технічне обслуговування системи живлення автомобільного дизеля» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)», спеціалізація 015.38 «Професійна освіта (транспорт)», освітньо-професійна програма «Професійна освіта (транспорт)» з дисципліни «Експлуатація транспортних машин» / Укладачі: О.М. Іванушко, О.С. Бугайчук, О.О. Пархоменко – К.: НТУ, 2023. – 18 с.

Укладачі: Іванушко Олександр Миколайович, д-р філос., доцент;
Бугайчук Олександр Сергійович, канд. техн. наук, доцент;
Пархоменко Олександр Олександрович, асистент.

Затверджено на засіданні кафедри
«Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс»
Протокол № 4 від «24» листопада 2022 р.

Відповідальний за випуск: С.І. Андрусенко, к.т.н., професор.

Навчальне видання

© О.М. Іванушко, О.С. Бугайчук,
О.О. Пархоменко, 2023
© НТУ, 2023

ЗМІСТ

Правила техніки безпеки під час виконання лабораторної роботи.....	5
Лабораторна робота.....	6
Мета та завдання лабораторної роботи, обладнання та інструмент	6
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	6
2. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЛАДНАННЯ.....	9
3. ПЕРЕВІРКА СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЯ КамАЗ-740.....	11
3.1. Перевірка стану приладів і герметичності	11
3.2. Перевірка і регулювання кута випередження впорскування	12
3.3. Перевірка і регулювання двигуна на мінімальну частоту обертання колінчастого валу	14
4. ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ФОРСУНКИ НА ПРИЛАДІ ВАНСО VE13ZL11	15
4.1. Перевірка герметичності форсунки	15
4.2. Перевірка і регулювання форсунки на тиск початку підйому голки (початок впорскування).....	15
4.3. Перевірка форсунки на якість розпилювання.....	16
Протокол до лабораторної роботи.....	17
Список використаних джерел	18

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. До виконання лабораторних студенти допускаються після інструктажу з техніки безпеки на робочому місці, а також після досконалого вивчення методичних вказівок, вивчення правил техніки безпеки з експлуатації обладнання, а також за умови підготовки протоколу та бланку звіту лабораторної роботи.

2. Під час виконання лабораторних студентам **забороняється**:

- самостійно запускати двигун без дозволу викладача або учбового майстра;

- вмикати та вимикати обладнання, запалювання автомобіля, під'єднувати та від'єднувати електричні кабелі без дозволу викладача або учбового майстра;

- самостійно проводити роботи з обслуговування і ремонту двигуна та його компонентів без дозволу викладача або учбового майстра;

- самостійно проводити регулювальні роботи на двигуні та його обладнанні, імітувати та усувати несправності автомобіля.

3. Перед провертанням колінчатого залу двигуна гайковим ключем необхідно за допомогою вимикача маси відключати акумуляторну батарею.

4. Дизельне паливо легкозаймисте, тому пролите паливо засипати піском і прибирати.

5. Запуск двигуна КамАЗ-740 і використання стенда ВАНСО ВЕ13ЗЛ11 допускається з дозволу викладача.

5. Якщо дизельний двигун безупинно збільшує обороти (йде «в рознос») чи не зупиняється після вимикання подачі палива, потрібно швидко зняти повітряний фільтр і закрити доступ повітря у впускний патрубок будь-якими підручними засобами.

6. Необхідно стежити, щоб обертові частини устаткування не захопили одяг, волосся тощо.

7. Нечіпати нагріті випускні трубопроводи, при дотику до них можуть виникнути опіки.

8. Під час виконання лабораторної роботи **обов'язково необхідно** дотримуватися вимог безпеки, викладених безпосередньо в розділах методичних вказівок та приймати до уваги коментарі з позначками «**важливо**».

9. По закінченні виконання лабораторної роботи необхідно прибрати робоче місце.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

«Технічне обслуговування системи живлення автомобільного дизеля»

МЕТА ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Мета роботи – вивчити методи і освоїти практичні прийоми контролю і регулювання системи живлення 4-тактного автомобільного дизеля.

ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Ознайомитися із обладнанням, необхідним для виконання лабораторної роботи, вивчити конструкцію та принцип роботи паливного насоса високого тиску (ПНВТ) та форсунки для дизельних систем живлення.
2. Освоїти порядок перевірки, регулювання, налагодження ПНВТ та форсунок дизельного двигуна КамАЗ-740.
3. Скласти звіт до лабораторної роботи.

ОБЛАДНАННЯ ТА ІНСТРУМЕНТ

1. Двигун КамАЗ-740.
2. Форсунка двигуна КамАЗ-740.
3. Прилад для перевірки форсунок ВАНСО VE13ZL11.
4. Моментоскоп;
5. Секундомір;
6. Навчальна та нормативно-технічна література.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Система живлення будь-якого двигуна внутрішнього згоряння слугує для приготування паливо-повітряної суміші, за рахунок згоряння якої в циліндрах двигуна виконується його робота. Залежно від того, який пристрій використовується для утворення паливо-повітряної суміші в автомобільній техніці розрізняють два види паливних систем:

- карбюратора система подавання пального – у якій основним пристроєм утворення паливо-повітряної суміші є карбюратор (пальне потрапляє в камеру згоряння за рахунок всмоктування);
- інжекторна система подавання пального – у якій утворення паливо-повітряної здійснюється за допомогою форсунки (інжектора) (пальне потрапляє в камеру згоряння за рахунок впорскування).

Характерними *несправностями системи живлення дизеля* є:

- забруднення паливних фільтрів (грубої і тонкої очистки), що призводить до зменшення подачі палива;
- порушення герметичності і витік палива (переважно через трубопроводи високого тиску);

- зношення приводу ПНВТ, що призводить до зміни моменту впорскування відносно кута повороту колінчастого валу;
- зношення і розрегулювання плунжерних пар ПНВТ, що призводить до зміни обсягу впорскування палива;
- вихід з ладу або некоректна робота регулятора тиску палива (для сучасних дизелів з електронним керуванням), що призводить до ускладнення пуску і нерівномірної роботи дизеля;
- знос вихідних отворів форсунок, їх закоксовування і засмічення, що призводить до нерівномірної подачі пального, при цьому утворюється збіднена паливо-повітряна суміш;
- втрата герметичності форсунками і зниження тиску початку підйому голки, що призводить до погіршення якості розпилювання палива, підвищення димності відпрацьованих газів, незначного підвищення витрат палива і зниження потужності двигуна.

Контроль системи живлення включає в себе: перевірку герметичності системи та стану паливних і повітряних фільтрів, перевірку паливо-підкачуючого насоса (за наявності), насоса високого тиску і форсунок.

Негерметичність частини системи, що перебуває під високим тиском, перевіряється візуально по підтіканням палива при працюючому двигуні. Негерметичність впускної частини (від бака до ПНВТ), що приводить до підсосу повітря і порушення в роботі паливної апаратури дизеля, перевіряють за допомогою спеціального приладу-бачка. Частина магістралі, яка перебуває під низьким тиском, можна перевірити на негерметичність і при непрацюючому двигуні шляхом опресування ручним паливо-підкачуючим насосом.

Стан сухих повітряних фільтрів, що встановлюються на всіх останніх моделях автомобілів, перевіряють по розрідженню за фільтром за допомогою водяного п'єзометра (повинно бути не більше 700 мм вод.ст.).

Стан паливних фільтрів можна перевірити в першому наближенні на холостому ході двигуна по тиску за фільтром (допускається не менше 150 кПа), а точніше – по перепаду тисків перед фільтром і за ним (не більше 20 кПа). Більш низький тиск свідчить також про несправність паливо-підкачуючого насоса, який після перебирання в умовах цеху при випробуваннях на спеціальному стенді повинен забезпечувати (при 1050 об / хв) розрідження не менше 50 кПа, тиск не менше 400 кПа і подачу не нижче 25 см³ на 100 робочих ходів (наведені нормативи – для 8-ми циліндрових двигунів КрАЗ, МАЗ і КамАЗ).

Контроль паливного насоса високого тиску і форсунок безпосередньо на автомобілі проводять при перевищенні двигуном норм по димності відпрацьованих газів і з метою виявлення та усунення несправностей.

При відсутності засобів діагностування, для зниження димності необхідно провести трудомісткі профілактичні роботи, в першу чергу по форсунках, і ПНВТ з їх зняттям і подальшого перебиранням і випробуваннями в умовах спеціалізованої дільниці.

Знята форсунка перевіряється:

- на герметичність – при тиску 30 МПа, при цьому час падіння тиску від 28 до 23 МПа повинно бути не менше 8 с;
- на початок підйому голки-клапану (тиск впорскування), що повинен складати $16,5 + 0,5$ МПа для двигунів КамАЗ, $14,7 + 0,5$ МПа для двигунів ЯМЗ;
- на якість розпилу, який повинен бути чітким, туманоподібним і рівним за поперечним перерізом конуса, мати характерний «металевий» звук.

Тиск впорскування форсунки регулюють шляхом зміни товщини регулювальних шайб (рис. 1.1), встановлених під пружину, або за допомогою регулювальної гайки.

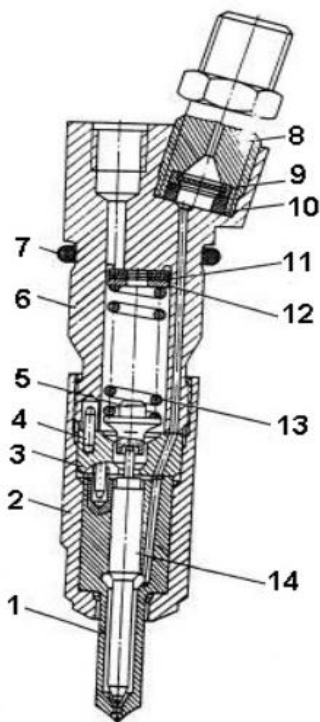


Рисунок 1.1 – Будова форсунки:

- 1 – корпус розпилювача; 2 – гайка розпилювача;
- 3 – проставка; 4 – установочний штифт;
- 5 – штанга; 6 – корпус форсунки; 7 – кільце ущільнювача; 8 – штуцер;
- 9 – фільтр;
- 10 – ущільнювальна втулка; 11, 12 – регулювальні шайби; 13 – пружина; 14 – голка розпилювача.

Найбільш складним процесом є перевірка і регулювання насосу високого тиску, для цього потрібні спеціальні стенди, на яких перевіряють тиск на початок подачі, її рівномірність і на подачу палива. Відхилення початку подачі палива кожною секцією щодо першої не повинно перевищувати ± 20 (одиниці виміру), а нерівномірність при установці рейки в положення максимальної подачі – 5 %. На стенді регулюються пускова і максимальна циклові подачі палива, а також робота регулятора палива (вимикання подачі палива при зупинці двигуна, автоматичне вимикання подачі палива при встановлених максимальній частоті обертання колінчастого валу двигуна і частоті початку роботи автоматичного регулятора).

Монтаж ПНВТ на двигун виконують за допомогою моментоскопа (скляної трубки з внутрішнім діаметром 1,5-2,0 мм, рис. 1.2), що встановлюється на вихідному штуцері першої або попередньої по порядку роботи секції насоса.

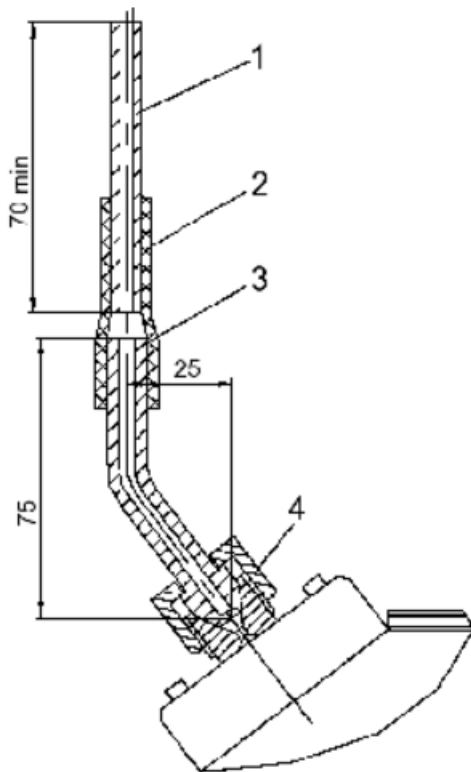


Рисунок 1.2 – Схема встановлення моментоскопа:

1 – скляна трубка; 2 – перехідна трубка;
3 – відрізок паливопроводу високого тиску;
4 – накидна гайка.

По появі палива, в скляній трубці моментоскопа, проводиться закріплення муфти приводу таким чином, щоб кут випередження становив 16-19° до ВМТ першого циліндра. Виконання зазначених робіт (при правильному регулюванні клапанів і відповідній компресії в циліндрах) забезпечує мінімальну димність і максимальну економічність роботи дизеля.

2. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЛАДНАННЯ

Прилад ВАНСО VE13ZL11 (рис. 2.1) призначений для перевірки дизельних форсунок з механічним регулювання моменту подачі палива. Стенд складається з корпусу 1, усередині якого встановлено односекційний паливний насос високого тиску з ручним приводом 2, резервуара для палива, роль якого виконує прозора склянка для спостереження за якістю розпилу 3. Манометр 4 має запірний вентиль, що захищає форсунку від гідравлічних ударів при різкому прокачуванні палива. Коли вентиль повністю закритий, канал, що підводить паливо до манометра, перекрито. Форсунки, що перевіряються, встановлюються в затискний пристрій 5.



Рисунок 2.1 – Прилад для перевірки форсунок ВАНСО VE13ZL11:

1 – корпус приладу; 2 – важіль приводу насоса; 3 – прозора склянка для контролю якості розпилу та резервуар для пального (два в одному); 4 – манометр; 5 – затискач для форсунки.

Принцип роботи Прилад для перевірки форсунок ВАНСО полягає у наступному.

Форсунка, за допомогою адаптера відповідного розміру, підключаються до приладу ВАНСО. На цьому етапі важливо переконатися, що всі з'єднання надійно були зафіксовані і не протікали.

Шляхом фізичного впливу на важіль 2 приводу насоса нагнітається пальне у форсунку. Значення тиску нагнітання пального контролюється за показаннями манометра 4. По досягненню невеликої величини тиску, рекомендується зробити паузу – для перевірки форсунки на герметичність. Якщо тиск не падає, а із форсунки не витікає пальне (підтікання палива у вигляді крапель чи зволоження торця розпилювача в процесі вимірювання вказує на незадовільний стан форсунки), тоді продовжують нагнітати тиск до відкриття форсунки (до моменту впорскування пального).

При роботі форсунки, сопло розпилювача відкривається в потрібний момент, коли голчастий клапан відкривається подолавши притискне зусилля пружини. В момент відкриття сопла, відбувається розпилення пального, що чітко можна побачити через прозору склянку 4 і оцінити якість розпилу (форму «факелу-розпилу», дисперсність і рівномірність).

3. ПЕРЕВІРКА СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЯ КАМАЗ-740

3.1. Перевірка стану приладів і герметичності

Перевірку системи живлення дизеля починають із зовнішнього огляду всіх її елементів послідовно: від паливного бака до форсунок (подача палива); від повітрязабірника до повітряного фільтра (подача повітря). Зовнішні ушкодження не допускаються. Замічені несправності необхідно усунути.

Герметичність системи живлення перевіряють зовнішнім оглядом. Герметичність нагнітальної магістралі паливної системи (паливо-підкачувальний насос – паливний насос високого тиску) перевіряється при її прокачуванні за допомогою ручного приводу (рис. 3.1).

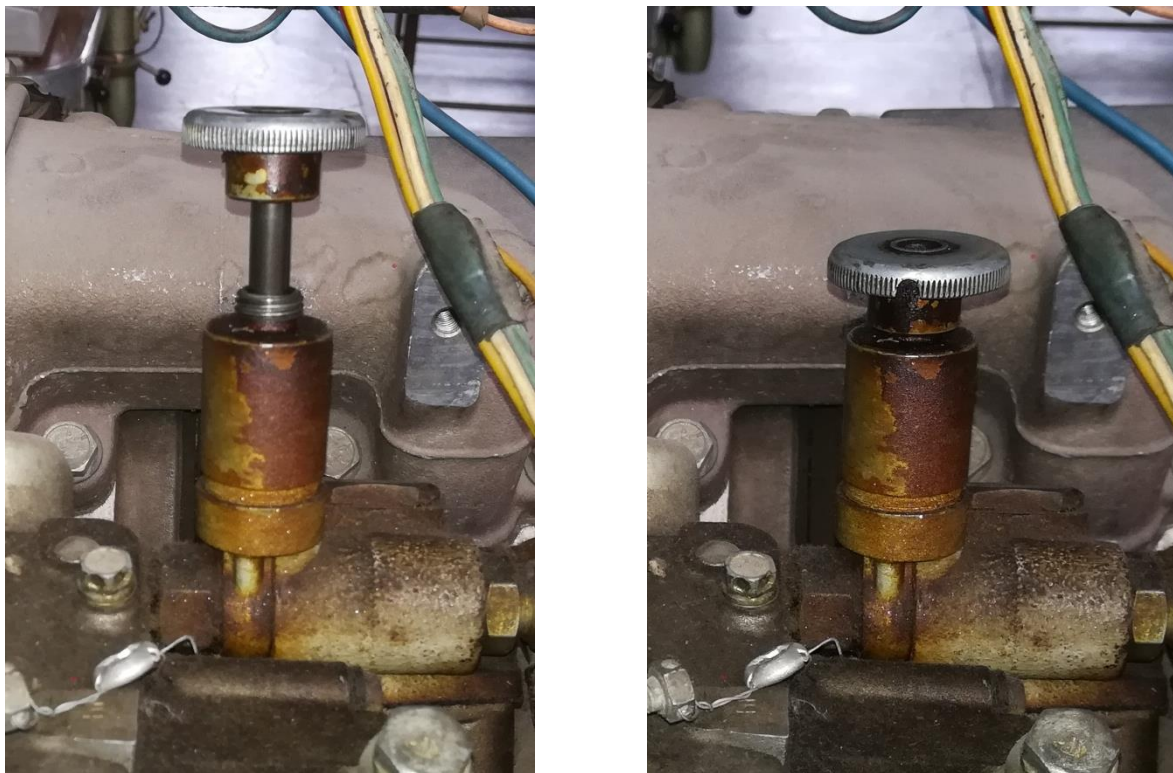


Рисунок 3.1 – Ручний підкачуючий насос

Заповнення системи паливом і її прокачування здійснюється рухом рукоятки зі штоком вгору-вниз. У неробочому положенні рукоятка ручного насоса повинна бути щільно наведена на верхній різьбовий хвостик циліндра. Операція прокачування є обов'язковою при видаленні повітря із системи. Відносно паливопроводів – не допускається підтікання чи просочування палива в місцях з'єднань.

Герметичність повітряного тракту найбільш часто порушується внаслідок розтріскування гумових патрубків чи нещільного їх закріплення на повітропроводах, а також через нещільності зварних швів. Виявлені

несправності усувають підтяжкою кріпильних елементів чи заміною прокладок і патрубків.

3.2. Перевірка і регулювання кута випередження впорскування

Початковий кут випередження впорскування палива складає 18° до ВМТ. У процесі експлуатації можлива самовільна зміна кута випередження впорскування палива (наприклад, через люфт в приводі ПНВТ), що призводить до зміни тиску в камері згоряння на 150...200 кПа (1,5...2,0 кгс/см²) і збільшення витрати палива на 0,4...1,36 г/(кВт·год) (0,3...1 г/(к.с.·год.)) на кожний градус зменшення кута впорскування палива. Тому періодично через одне технічне обслуговування № 2 (ТО-2) необхідно перевіряти кут випередження впорскування палива.

Перевірка і регулювання виконується в наступній послідовності.

1. Відключити акумуляторну батарею.

2. Провернути колінчатий вал до сполучення міток на корпусах паливного насоса високого тиску і автоматичної муфти випередження впорскування палива (рис. 3.2). Вал обертати, вставляючи по черзі ломик в отвори, розташовані на маховику.

3. Провернути колінчатий вал на півоберту проти ходу обертання (по годинній стрілці з боку маховика).

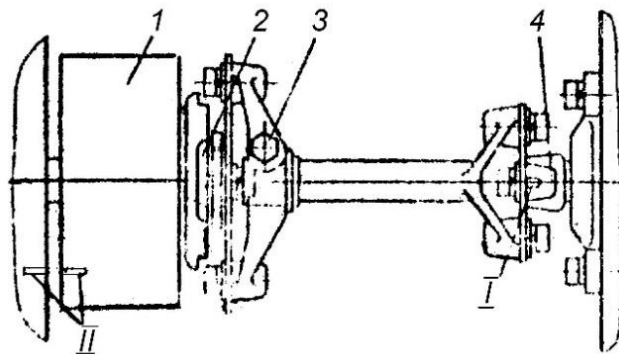


Рисунок 3.2 – Встановлення моменту початку впорскування палива в першому циліндрі двигуна по мітках:

1 – автоматична муфта випередження впорскування; 2 – напівмуфта ведена; 3 – стяжний болт; 4 – задній фланець ведучої напівмуфти; I, II – мітки.

4. Встановити фіксатор, змонтований на картері маховика, в нижнє положення (рис. 3.3) і повертати колінчатий вал по ходу обертання доти, поки фіксатор не ввійде в паз маховика. Якщо кут випередження упорскування палива встановлений правильно, то в цьому положенні колінчатого валу мітки на корпусах ПНВТ і автоматичної муфти сполучаються (див. рис. 4).



а)



б)

Рисунок 3.3 – Положення фіксатора маховика:

а) – при експлуатації (верхнє); б) – у зачепленні з маховиком (нижнє)

Фіксатор перевести в «малий» паз. Якщо мітки не сполучилися, виконати регулювання.

5. Послабити верхній болт веденої напівмуфти приводу, повернути колінчатий вал по ходу обертання і послабити другий болт кріплення.

6. Розвернути муфту випередження впорскування палива за фланець веденої напівмуфти приводу в напрямку, зворотному її обертанню, до упору болтів у стінки пазів (робочий напрямок обертання муфти правий з боку приводу).

7. Опустити фіксатор у глибокий паз і повернути колінчатий вал по ходу обертання до сполучення фіксатора з отвором на маховику.

8. Повільно прокрутити муфту випередження впорскування палива за фланець веденої напівмуфти в напрямку обертання приводу паливного насоса до сполучення міток на корпусі насоса і муфти випередження впорскування.

9. Закріпити верхній болт напівмуфти приводу, установити фіксатор у «малий» паз, повернути колінчатий вал і закріпити другий болт.

10. Виконати операцію 4 для перевірки правильності установки кута випередження впорскування.

11. Підключити акумуляторну батарею і запустити двигун для перевірки його роботи.

3.3. Перевірка і регулювання двигуна на мінімальну частоту обертання колінчастого валу

Відповідно до технічної характеристики дизеля КамАЗ-740, мінімальна частота обертання колінчастого валу в режимі холостого ходу не повинна перевищувати 600 об/хв. Перевірка, і при необхідності, регулювання здійснюється при плановому ТО-2 у наступній послідовності.

1. Запустити двигун і прогріти його до температури охолоджуючої рідини 80° С.

2. Перевірити герметичність системи живлення. Виявлені недоліки усунути.

3. Перевірити по тахометру частоту обертання колінчастого валу двигуна при засунутій рукоятці керування подачею палива. Двигун повинен стійко працювати, при цьому частота обертання не повинна перевищувати нормативної величини – 600 об/хв. При необхідності здійснити регулювання.

4. Послабити контргайку болта обмеження мінімальних обертів на регуляторі числа обертів (рис. 3.5) і вкручуючи (частота обертання збільшується) чи викручуючи його (частота обертання зменшується), установити необхідну частоту обертання колінчастого валу, контролюючи її величину по тахометру. Затягти контргайку регулювального болта.



Рисунки 3.5 – Кришка регулятора частоти обертання ПНВТ:

- 1 – важіль керування подачею палива (регулятором); 2 – болт обмеження мінімальної частоти обертання; 3 – важіль зупинювача; 4 – пробка заливного отвору; 5 – болт регулювання пускової подачі; 6 – болт обмеження ходу важеля зупинювача; 7 – болт обмеження максимальної частоти обертання.

5. Зупинити двигун. Отримані результати занести в таблицю протоколу до лабораторної роботи.

4. ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ФОРСУНКИ НА ПРИЛАДІ ВАНСО ВЕ13ZL11

4.1. Перевірка герметичності форсунки

Для перевірки герметичності форсунки двигуна ЯМЗ-236, 238 слід установити форсунку в затискний пристрій приладу ВАНСО (див. рис. 2.1). Підкачуючи важелем насоса паливо збільшити тиск до 30 МПа, по досягненні цього тиску припинити подачу палива і визначити по секундоміру час падіння тиску від 28,0 МПа до 23,0 МПа. Для справної форсунки цей час не менше 5 с, для форсунки з новим розпилювачем – не менше 20 с. Підтікання палива у вигляді крапель чи зволоження торця розпилювача в процесі вимірювання не допускається.

Герметичність запірного конуса розпилювача форсунки двигуна КамАЗ-740, 741 визначають при тиску меншому тиску упорскування (нормативне значення для нових форсунок 18,0 + 0,5 МПа, для працюючих тривалий час допускається 17,0 МПа) на 1,0 МПа протягом 1 хв. Розпилювач вважається придатним для експлуатації при утворенні не більше двох крапель палива за хвилину.

Окремо перевіряють форсунку на герметичність по «відриву крапель». Перевірка герметичності запірного конуса розпилювача контролюється за ступенем зволоження носика сопла розпилювача при підтримці тиску палива у форсунці менше тиску упорскування на 1,0 МПа протягом 60 с. При утворенні і відриві від носика розпилювача двох крапель палива в хвилину – розпилювач необхідно замінити.

4.2. Перевірка і регулювання форсунки на тиск початку підйому голки (початок впорскування)

Форсунку, вже перевірену на герметичність, додатково перевіряють і, за потреби, регулюють на тиск початку впорскування палива. Важелем насоса, приладу ВАНСО, нагнітають паливо в форсунку, спостерігаючи при цьому за показаннями манометра. Коли тиск досягне 12,5 МПа, швидкість подальшого підвищення тиску не повинна перевищувати 0,5 МПа в секунду.

***Важливо!** Швидкість нагнітання тиску пального необхідно зменшити, але вона повинна бути більшою за швидкість скидання надлишкового тиску приладом ВАНСО.*

Уважно спостерігаючи за показаннями манометра, визначити тиск, при якому відбувається впорскування палива (рис. 4.1).

Форсунки двигуна ЯМЗ-236, 238 повинні мати тиск початку підйому голки, що дорівнює $15,0 \pm 0,5$ МПа. Якщо значення тиску початку впорскування форсунки, не відповідає нормативному, необхідно зробити регулювання, обертаючи гвинт натягу пружини (при завертанні тиск підвищується, при вивертанні – знижується). Після регулювання тиску початку підйому голки необхідно завернути контргайку і знову перевірити тиск початку упорскування. Якщо значення тиску початку підйому голки не змінилося – повторити регулювання.



Рисунок 4.1 – Визначення тиску впорскування

Форсунки двигуна ЯМЗ-236, 238 повинні мати тиск початку підйому голки, що дорівнює $15,0 + 0,5$ МПа. Якщо значення тиску початку впорскування форсунки, не відповідає нормативному, необхідно зробити регулювання, обертаючи гвинт натягу пружини (при завертанні тиск підвищується, при вивертанні – знижується). Після регулювання тиску початку підйому голки необхідно завернути контргайку і знову перевірити тиск початку упорскування. Якщо значення тиску початку підйому голки не змінилося – повторити регулювання.

Нормативне значення тиску впорскування форсунок двигунів Камаз-740, 741 приведене в розділі 1. При необхідності тиск початку підйому голки (впорскування) регулюється зміною кількості регулювальних шайб під пружиною форсунки (збільшення загальної товщини шайб підвищує тиск, зменшення – знижує). Зміна товщини шайб на 0,05 мм приводить до зміни тиску початку підйому голки форсунки на 300...350 кПа (3,0...3,5 кгс/см²).

4.3. Перевірка форсунки на якість розпилювання

Для перевірки необхідно за допомогою важеля насоса зробити кілька різких упорскувань, а далі працюючи важелем насоса зі швидкістю 60-70 нажимів на хвилину, простежити за характером розпилювання. Якість розпилювання можна вважати задовільною, якщо паливо впорскується в

туманоподібному стані і рівномірно розподіляється по поперечному перерізу конуса струменя і по кожному отвору розпилювача. Початок і кінець впорскування повинні бути чіткими, підтікання палива біля розпилювача не допускається.

Отримані результати занести в таблицю протоколу до лабораторної роботи «Результати перевірки форсунки».

**ПРОТОКОЛ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ
«ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ
АВТОМОБІЛЬНОГО ДИЗЕЛЯ»**

Результати перевірки системи живлення двигуна КамАЗ-740

Результати зовнішнього огляду системи живлення	Мінімальна частота обертання колінчатого валу в режимі холостого ходу, об/хв		
	нормативна	при перевірці	після регулювання
	600		

Висновок: _____

Результати перевірки дизельної форсунки двигуна КамАЗ-740

Герметичність				Тиск початку впорскування, МПа		Якість розпилювання
За часом падіння тиску, с		По відриву крапель		Норматив	При перевірці	
Норматив	При перевірці	Норматив	При перевірці			

Висновок: _____

Загальний висновок: _____

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ГОСТ 10578:2003. Насоси паливні дизелів. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 17 с.
2. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник / Упор. В.Я. Чабанний. – Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. – 720 с.
3. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів: Навчальний посібник. / Божидарнік В.В., Гусев А.П. – Луцьк: Надстир'я, 2007. – 320 с.
4. Абрамчук Ф.І. Автомобільні двигуни: Підручник / Ф.І. Абрамчук, Ю.Ф. Гутаревич, К.Є. Долганов, І.І. Тимченко. – К.: Арістей, 2004. – 476 с.
5. Гутаревич Ю.Ф. Двигуни автомобільні (основні терміни та визначення з відповідниками англійською та російською мовами): [навчальний посібник] / Ю.Ф. Гутаревич, Л.П. Мержиєвська, В.І. Дмитренко, А.О. Корпач, А.А. Лісовал. – К.: НТУ, 2016. – 65 с.
6. Методичні вказівки до лабораторної роботи №3 «Технічне обслуговування системи живлення автомобільного дизеля» з дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» для студентів напрямів підготовки: 6.070106 «Автомобільний транспорт», 6.010104 «Професійна освіта (транспорт)», 6.050503 «Машинобудування» / Укладачі: Ю. М. Клименко, А. В. Лобода, П. І. Бортницький, Л. Ф. Кришан – К.: НТУ, 2014. – 20 с.
7. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 2 «Технічне обслуговування системи живлення автомобільного дизеля» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальностей 274 «Автомобілі та автомобільне господарство» з дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів»; 015 «Професійна освіта (транспорт)» з дисципліни «Експлуатація транспортних машин»; 133 «Галузеве машинобудування»; 142 «Енергетичне машинобудування» з дисципліни «Експлуатація та обслуговування машин» / Укладачі: П.І. Бортницький, М.М. Гордієнко, О.О. Гризлов, Л.Ф. Кришан – К.: НТУ, 2020. – 16 с.