

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85378** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01F 3/00
G01F 9/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2013 11368	(72) Винахідник(и):	Бріленко Олександр Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки:	25.09.2013	(73) Власник(и):	Бріленко Олександр Васильович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	11.11.2013		провул. Інгульський, 6-а, м. Херсон, 73013 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	11.11.2013, Бюл.№ 21	(74) Представник:	Низова Інна Олександрівна, реєстр. №373

(54) СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВІТРАТИ ПАЛИВА НА ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНАХ

(57) Реферат:

Система контролю витрати палива на дизельних двигунах включає паливний бак, додатковий фільтр тонкого очищення палива, реєструючий пристрій, зворотній клапан, паливопідкачуючий насос низького тиску, фільтр тонкого очищення палива, паливний насос високого тиску, впорскуючі форсунки, магістраль повернення невикористаного палива, паливно-повітряний ресивер, вихід для повернення палива, вихід/вхід для відводу або забору повітря, резервуар, поплавки.

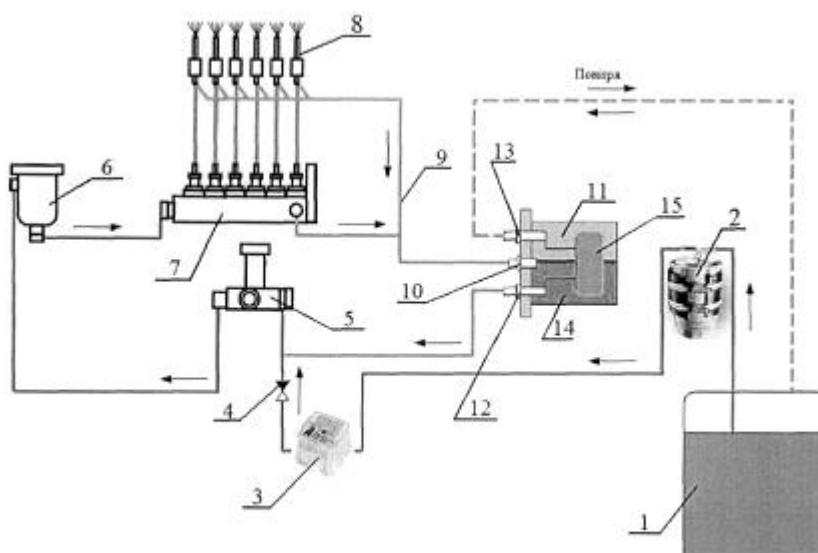


Fig. 1

UA 85378 U

Корисна модель належить до техніки вимірювання витрати рідини і може бути використана для контролю і обліку витрати палива в дизельних двигунах із різними паливними системами впорскування як при їх діагностуванні, так і в процесі експлуатації в транспортних засобах.

Відомий пристрій для вимірювання витрат палива в дизельному двигуні (пат. України № 5408, МПК C01F 9/02, опубл. 28.12.1994 р., бюл. № 7), який містить нагнітальну лінію, яка включає послідовно з'єднані паливний бак, датчик витрат, насос високого тиску і вхід форсунки, лінію повернення палива, яка з'єднана з виходом форсунки і яка включає перший вхід та перший вихід вимірювальної паливної камери, а також лічильник. В нього введений поплавков з закріпленням на ньому замикачем, вимірювальна камера додатково забезпечена другим входом та другим виходом, які сполучені з атмосферою, та першим і другим нерухожими контактними елементами, а датчик витрат виконаний у вигляді діафрагменного насоса з приводом та блоком керування, при цьому паливний бак з'єднаний з насосом високого тиску через послідовно з'єднані діафрагменний насос та перший вхід та перший вихід вимірювальної паливної камери, поплавок встановлений всередині вимірювальної паливної камери з можливістю взаємодії замикача з нерухожими першим та другим електричними контактами, які з'єднані зі входом блока керування, а лічильник з'єднаний з приводом діафрагменного насоса.

Недоліками даного пристрою є велика кількість вузлових елементів, що зумовлює складність конструкції та призводить до зниження експлуатаційної надійності, невелика точність вимірювання палива, зростання тиску в системі. Використання в системі багатьох електронних пристроїв та елементів знижує надійність системи. Також можлива робота системи з перебоями за рахунок періодичного припинення роботи діафрагменного насоса, який забезпечує подачу основного потоку палива. Крім цього із зворотного потоку надходить спінене паливо із бульбашками повітря, що при накопиченні повітряних бульбашок може призвести до зупинки двигуна і виходу з ладу багатьох вузлів паливної системи.

Найближчим аналогом вибрано тупикову паливну систему дизельного двигуна з ділянкою для вимірювання витрати палива (пат. України № 85606, МПК G01F 3/00, G01F 9/00, F02M 37/00 опубл. 10.02.2009р., бюл. № 3), яка включає паливний бак, від якого відходить паливна магістраль низького тиску, в яку послідовно включені запірний вентиль, фільтр грубого очищення палива, паливопідкачуючий насос низького тиску (помпа), фільтр тонкого очищення палива, реєструючий пристрій, колектор низького тиску, сполучений з паливними насосами високого тиску, підключеними до форсунок циліндрів двигуна, і магістраль повернення невикористаного палива. По обидва боки від реєструючого пристрою розташовані компенсатори гідравлічного удару, які разом з ним утворюють ділянку для вимірювання витрати палива, а на ділянці магістралі між колектором низького тиску і реєструючим пристроєм розміщений теплообмінний апарат з підкачуючим паливним насосом, до входу якого примикає магістраль повернення невикористаного палива, а фільтр тонкого очищення палива забезпечений зворотним клапаном підвищеного тиску зливу палива в паливний бак через зворотну магістраль і дросельним клапаном зниженого тиску, встановленим в нагнітальній магістралі перед реєструючим пристроєм, при цьому кожен компенсатор гідравлічного удару виконаний у вигляді багатопрохідних компенсаційних камер, заповнених пружними елементами з мастилобензостійкого матеріалу.

Недоліками даної системи є складність конструкції, недостатня надійність системи та неточність виміру. Відома система не забезпечує можливості скидання зайвого тиску зі зворотного потоку палива. Завдяки схемі підключення у відомій системі ділянки для контролю витрати палива електронна система контролю тиску, дані якої впливають на електронне управління уприскуванням, при роботі системи буде вловлювати будь-які стрибки тиску в паливній схемі, що не дозволено в штатному режимі. В результаті бортовий комп'ютер буде сприймати це як поломку. Крім цього система не забезпечує звільнення палива зворотного потоку від бульбашок повітря, що утворюються при проходженні палива через паливні насоси високого тиску. Бульбашки повітря в замкненій системі при достатньому накопичуванні зупинять двигун і можуть вивести з ладу багато вузлів паливної системи.

В основу корисної моделі поставлена задача створення нескладної, надійної системи контролю витрати палива на дизельних двигунах з мінімальним додаванням механічних вузлів, з більш точним обліком витрати палива.

Поставлена задача вирішується тим, що в системі контролю витрати палива на дизельних двигунах, що включає паливний бак, від якого відходить паливна магістраль низького тиску, в яку включені фільтр грубого очищення палива, паливопідкачуючий насос низького тиску, сполучений із фільтром тонкого очищення палива, реєструючий пристрій, паливний насос високого тиску, електронний комутатор керування уприскуванням, впорскуючі форсунки, магістраль повернення невикористаного палива, згідно з корисною моделлю, система виконана

із щонайменше одним паливним насосом високого тиску, наприклад із одним для всіх циліндрів або із декількома, кожний з яких призначений для одного циліндра, паливний бак через магістраль низького тиску сполучений з додатковим фільтром тонкого очищення палива, після якого у магістралі низького тиску послідовно встановлені реєструючий пристрій, виконаний як проточний витратомір палива із зворотним клапаном на виході, з'єднувальний трійник, паливопідкачуючий насос низького тиску, фільтр тонкого очищення палива, паливний насос високого тиску, який підключений до впорскуючих форсунок, магістраль повернення невикористаного палива приєднана до входу паливно-повітряного ресивера, вихід для повернення палива якого, що є нижнім та оснащений клапаном, сполучений із магістраллю низького тиску між реєструючим пристроєм та паливопідкачуючим насосом низького тиску через з'єднувальний трійник на ділянці всмоктування, а вихід/вхід для відводу або забору повітря, що є верхнім та оснащений клапаном, сполучений із паливним баком, при цьому паливно-повітряний ресивер містить резервуар та виконаний із можливістю регулювання об'єму палива зворотного потоку, яке повертають у магістраль низького тиску, клапани з'єднані між собою одним поплавком, розташованим у резервуарі.

Згідно із корисною моделлю реєструючий пристрій виконаний як проточний механічний витратомір палива із зворотним клапаном на виході, який має можливість самостійно реєструвати витрату палива та/або передавати показники віддалено через GPS пристрій.

Згідно із корисною моделлю паливно-повітряний ресивер містить захисний кожух.

Згідно із корисною моделлю клапани паливно-повітряного ресивера є рівневими та регульовальними.

Згідно із корисною моделлю додатковий фільтр тонкого очищення палива може бути виконаний із бандажним підігрівником.

Згідно із корисною моделлю система контролю витрати палива на дизельних двигунах може включати радіатор охолодження зворотного потоку палива або інший охолоджувальний пристрій для охолодження зворотного потоку палива.

Технічний результат полягає в спрощенні конструкції, можливості скидання зайвого тиску зі зворотного потоку палива та часткового охолодження цього палива, забезпеченні звільнення палива зворотного потоку від бульбашок повітря, підвищенні точності обліку витрати палива, забезпеченні кращого очищення використовуваного палива, використанні надійних конструктивних елементів, що забезпечує підвищення надійності системи, строку використання, універсальність системи. Корисна модель, що заявляється, може бути використаною практично на всіх типах транспортних засобів із різними паливними системами впорскування.

Корисна модель, що заявляється, пояснюється наступними зображеннями.

Фіг. 1 - Схема системи контролю витрати палива на дизельних двигунах.

Фіг. 2 - Схема паливно-повітряного ресивера.

Заявлена система контролю витрати палива на дизельних двигунах представлена в одному з її можливих варіантів виконання, що не обмежує варіантів її виконання у системах із дизельними двигунами з будь-якими паливними системами впорскування.

Заявлена система контролю витрати палива на дизельних двигунах включає паливний бак 1, від якого відходить паливна магістраль низького тиску, в яку включені фільтр грубого очищення палива, який встановлений перед або після додаткового фільтра тонкого очищення палива 2, електронний комутатор керування упорскуванням, який з'єднаний з датчиками тиску, датчиками температури, тахометром, з форсунками й ін. Залежно від показань усіх приладів і датчиків автомобіля електронний комутатор керування упорскуванням регулює момент упорскування, час упорскування, обсяг упорскування палива, тим самим оптимізуючи витрату палива.

У паливну магістраль низького тиску, що відходить від паливного бака 1, послідовно включені додатковий фільтр тонкого очищення палива 2, реєструючий пристрій 3, на виході якого встановлений зворотний клапан 4, паливопідкачуючий насос низького тиску 5, фільтр тонкого очищення палива 6, сполучений з паливним насосом високого тиску 7, підключеним до впорскуючих форсунок 8, сполучених із циліндрами двигуна. Від паливного насоса високого тиску 7 та впорскуючих форсунок 8 відходить магістраль повернення невикористаного палива 9. Магістраль повернення невикористаного палива 9 приєднана до входу 10 паливно-повітряного ресивера 11. Вхід 10 обладнаний вхідним штуцером. Паливно-повітряний ресивер 11 (або паливний сепаратор повітря) оснащений виходом для повернення палива 12 та виходом/входом для відводу або забору повітря 13 (виходом, що також є входом). Вихід для повернення палива 12, що є нижнім та оснащений клапаном, сполучений із магістраллю низького тиску на ділянці між реєструючим пристроєм 3 і паливопідкачуючим насосом низького тиску 5 через з'єднувальний трійник на ділянці всмоктування, а вихід/вхід для відводу або

забору повітря 13, що є верхнім та оснащений клапаном, сполучений із паливним баком 1. Паливно-повітряний ресивер 11 містить резервуар 14, що є накопичувальним. Через вхід для повернення палива 12 у резервуар 14 надходить зворотний потік палива під тиском з бульбашками повітря. Паливно-повітряний ресивер 11 виконаний із можливістю регулювання об'єму палива зворотного потоку в ресивері за рахунок залежності відкриття або прикриття клапанів виходу 12 та виходу/входу 13 від рівня палива в ресивері 11, що повертають у магістраль низького тиску через вихід для повернення палива 12, а через вихід/вхід 13 виходить або надходить повітря. Клапани виходу 12 та виходу/входу 13 з'єднані рухомо із поплавком 15, розташованим у резервуарі, та є рівневими і регульовальними. Поплавок 15 постійно врівноважує обсяг палива, що надходить в паливно-повітряний ресивер 11, з об'ємом палива, що виходить з нього в паливопідкачуючий насос низького тиску 5 через клапан нижнього виходу 11 за рахунок зміни перерізу прохідного отвору. При цьому повітря відокремлюється від палива і, накопичуючись у верхній частині резервуара через клапан верхнього виходу/входу 13, який є в даному випадку сапуном (дихальним), виходить назовні, відповідно скидаючи зайвий тиск, або заходить, якщо рівень палива в ресивері зменшується.

Додатковий фільтр тонкого очищення палива 2 може бути виконаний із бандажним підігрівником, що є додатковою опцією.

Реєструючий пристрій 3 виконаний як проточний механічний витратомір палива із зворотним клапаном 4 на виході. Можливе використання як реєструючого пристрою 3 іншого витратоміра, який має можливість самостійно реєструвати витрату палива та/або передавати показники віддалено через GPS пристрій.

Паливно-повітряний ресивер може бути виконаний із захисним кожухом.

Система контролю витрати палива на дизельних двигунах може включати при необхідності радіатор охолодження зворотного потоку палива або інший охолоджувальний пристрій для охолодження зворотного потоку палива, який встановлюють у магістралі повернення невикористаного палива 9 перед паливно-повітряним ресивером.

Система контролю витрати палива на дизельних двигунах працює наступним чином.

Робота заявленої системи контролю витрати палива на дизельних двигунах представлена на прикладі роботи системи контролю витрати палива на дизельних двигунах з паливною системою впорскування, яка включає один паливний насос високого тиску - в одному з її можливих варіантів використання, що не обмежує її використання у системах із дизельними двигунами з будь-якою паливною системою впорскування.

Для забезпечення досить точного контролю витрати палива на автотранспорті або у сільгосптехніці сучасного виробництва з існуючою паливною системою є тільки одна можливість способу установки реєструючого пристрою 3 - проточного механічного витратоміра палива, - це на ділянці всмоктування палива з бака 1 і замикання зворотного потоку на паливопідкачуючий насос низького тиску 4, тобто на ділянці між встановленим проточним механічним витратоміром палива і паливопідкачуючим насосом низького тиску 4. При цьому у паливі зворотного потоку завжди є більшою чи меншою мірою бульбашки повітря, які в замкнутій системі при достатньому накопиченні зупиняють двигун і можуть вивести з ладу вузли паливної системи. Для виділення та видалення повітря, скидання зайвого тиску зі зворотного потоку палива служить паливно-повітряний ресивер 10. У разі дуже гарячого зворотного потоку можливе встановлення додаткового радіатора охолодження палива або інших охолоджуючих пристроїв перед паливно-повітряним ресивером 11.

При запуску двигуна, паливо з паливного бака 1 по паливній магістралі низького тиску через фільтр грубого очищення палива або одразу через додатковий фільтр тонкого очищення палива 2, реєструючий пристрій 3 із зворотним клапаном 4 на виході надходить в паливопідкачуючий насос низького тиску 5. Далі паливо від паливопідкачуючого насоса 5 через фільтр тонкого очищення палива 6 потрапляє до паливного насоса високого тиску 7 і до упорскуючих форсунок 8. Невикористане паливо, насичене повітрям і парами палива з упорскуючих форсунок 8 потрапляє в магістраль повернення невикористаного палива 9, яка проходить через паливно-повітряний ресивер 11, потім потрапляє через встановлений на ділянці всмоктування з'єднувальний трійник на вхід паливопідкачуючого насоса низького тиску 5. Паливно-повітряний ресивер 11 дає можливість невикористаному паливу звільнитись від повітря, скинути зайвий тиск, і саме так стабілізувати роботу двигуна. Даний пристрій у схемі виконує роль регулятора обсягу подачі палива зворотного потоку в паливопідкачуючий насос 5. При зміні рівня палива у резервуарі 14 клапан нижнього виходу 12, змінюючи перетин проточного отвору, регулює проток в необхідній мірі, а з основного паливного бака 1 закачується недостатня кількість палива. Таким чином все зворотне паливо, тобто паливо зворотного потоку, надходить на паливопідкачуючий насос 5, минаючи основний паливний бак

1, а з основного паливного бака 1 паливопідкачуючий насос 5 всмоктує фактично спожите паливо, яке вимірюється реєструючим пристроєм 3.

Паливно-повітряний ресивер 11 працює наступним чином.

Через штуцер входу 10 паливо потрапляє в резервуар 14. Через клапан нижнього виходу 12 паливо подається на паливопідкачуючий насос низького тиску 5, але рівно в тій кількості, скільки заходить через штуцер входу 10. Досягається це за рахунок зміни положення поплавця 15, який змінює перетин потоку за рахунок прикриття або відкриття клапанів. Відповідно обидва клапани верхнього виходу/входу 13 і нижнього виходу 12 в більшій частині постійно відчинені, але регулюють обсяг палива в резервуарі 14, виключаючи перелив палива або повне спустошення резервуара 14 на деяких режимах роботи двигуна. Повітря, що знаходиться в паливі, збирається у верхній частині резервуара 14 і вільно виходить через клапан верхнього виходу/входу 13.

Система контролю витрати палива на дизельних двигунах проста, надійна, з мінімальним додаванням механічних вузлів, що дуже важливо, оскільки не завжди є можливість в транспортний засіб додати велику кількість додаткових вузлів та агрегатів. Також штатна паливна схема не змінюється, а тому заявлена корисна модель може використовуватися практично на всіх типах дизельних транспортних засобів.

Система контролю витрати палива на дизельних двигунах із паливною системою впорскування, що заявляється, проста у виготовленні, а наведені відомості підтверджують можливість її промислового здійснення з використанням відомих матеріалів та відомого устаткування.

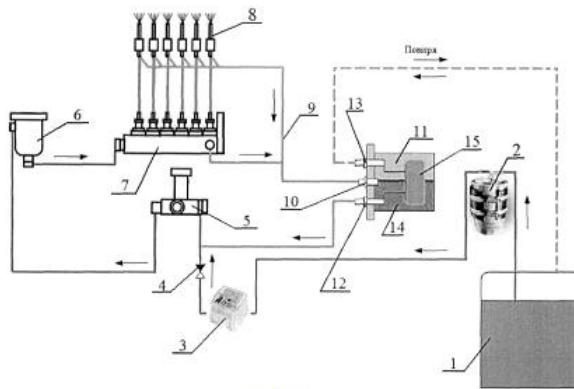
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Система контролю витрати палива на дизельних двигунах, що включає паливний бак, від якого відходить паливна магістраль низького тиску, в яку включені фільтр грубого очищення палива, паливопідкачуючий насос низького тиску, сполучений із фільтром тонкого очищення палива, реєструючий пристрій, паливний насос високого тиску, електронний комутатор керування упорскуванням, впорскуючі форсунки, магістраль повернення невикористаного палива, яка **відрізняється** тим, що система виконана із щонайменше одним паливним насосом високого тиску, наприклад із одним для всіх циліндрів або із декількома, кожний з яких призначений для одного циліндра, паливний бак через магістраль низького тиску сполучений з додатковим фільтром тонкого очищення палива, після якого у магістралі низького тиску послідовно встановлені реєструючий пристрій, виконаний як проточний витратомір палива із зворотним клапаном на виході, з'єднувальний трійник, паливопідкачуючий насос низького тиску, фільтр тонкого очищення палива, паливний насос високого тиску, який підключений до впорскуючих форсунок, магістраль повернення невикористаного палива приєднана до входу паливно-повітряного ресивера, вихід для повернення палива якого, що є нижнім та оснащений клапаном, сполучений із магістраллю низького тиску між реєструючим пристроєм та паливопідкачуючим насосом низького тиску через з'єднувальний трійник на ділянці всмоктування, а вихід/вхід для відводу або забору повітря, що є верхнім та оснащений клапаном, сполучений із паливним баком, при цьому паливно-повітряний ресивер містить резервуар та виконаний із можливістю регулювання об'єму палива зворотного потоку, яке повертають у магістраль низького тиску, клапани з'єднані між собою одним поплавком, розташованим у резервуарі.

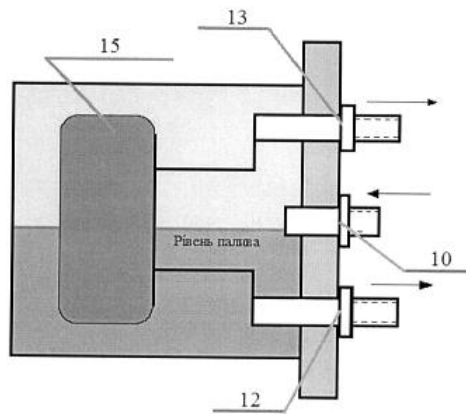
2. Система контролю витрати палива на дизельних двигунах за п. 1, яка **відрізняється** тим, що реєструючий пристрій виконаний як проточний механічний витратомір палива із зворотним клапаном на виході, який має можливість самостійно реєструвати витрату палива та/або передавати показники віддалено через GPS пристрій.

3. Система контролю витрати палива на дизельних двигунах за п. 1, яка **відрізняється** тим, що паливно-повітряний ресивер містить захисний кожух.

4. Система контролю витрати палива на дизельних двигунах за п. 1, яка **відрізняється** тим, що клапани паливно-повітряного ресивера є рівневими та регульовальними.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601