



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37107 (13) U
(51) МПК (2006)
G01F 9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВИТРАТИ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

1

2

(21) u200811318

(22) 19.09.2008

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) ФІЛОНЕНКО ТАРАС МИХАЙЛОВИЧ, UA

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО З ОРЕНДНИМИ
ВІДНОСИНАМИ "ПІВДЕНЬ", UA

(57) 1. Система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів, що містить послідовно з'єднані за допомогою паливних магістралей паливний бак, фільтр грубої очистки, паливний насос низького тиску, фільтр тонкої очистки, який містить дренажний клапан, датчик витрати палива, паливний насос високого тиску, який містить вхідний паливний болт та дренажний отвір, форсунки дизельного двигуна, магістраль повернення невикористаного палива від фільтра тонкої очистки до паливного бака та магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи, яка відрізняється тим, що магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна та паливним насосом високого тиску, а на виході датчика витрати палива розташований вихідний клапан-жиклер.

2. Система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів за п. 1, яка відрізняється тим, що вхідний паливний болт паливного насоса високого тиску містить два вхідних отвори, а магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна та між першим вхідним отвором вхідного паливного болта паливного насоса високого тиску, при цьому на відрізку цієї магістралі повернення неви-

користаного палива від форсунок дизельного двигуна до першого вхідного отвору вхідного паливного болта паливного насоса високого тиску розташований фітинг-трійник, один із входів якого з'єднаний паливною магістраллю з вихідним клапаном-жиклером датчика витрати палива, крім того в дренажному отворі паливного насоса високого тиску розташований дренажний клапан і між цим дренажним клапаном та другим вхідним отвором вхідного паливного болта паливного насоса високого тиску розташована дренажна паливна магістраль.

3. Система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів за п. 1, яка відрізняється тим, що вхідний паливний болт паливного насоса високого тиску містить два вхідних отвори, перший вхідний отвір вхідного паливного болта паливного насоса високого тиску з'єднаний паливною магістраллю з вихідним клапаном-жиклером датчика витрати палива, крім того в дренажному отворі паливного насоса високого тиску розташований паливний болт-перехідник, який містить дренажний клапан, а магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи розташована

між форсунками дизельного двигуна та вхідним отвором паливного болта-перехідника, при цьому між дренажним клапаном паливного болта-перехідника та другим вхідним отвором вхідного паливного болта паливного насоса високого тиску розташована дренажна паливна магістраль.

4. Система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів за п. 1, яка відрізняється тим, що дренажний клапан фільтра тонкої очистки має діаметр від 1 мм до 5 мм.

Запропонована система відноситься до систем контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів.

Відомий спосіб вимірювання розходу палива [Деклараційний патент України на винахід №5513 С2 від 22.02.1994р. кл. G01F9/00, G01M15/00 публ. 28.12.1994], що дозволяє зменшити час вимірю-

вань при збереженні їх точності шляхом додаткової операції вимірювання часу наповнення баку. Описана система для вимірювання розходу палива містить з'єднані за допомогою паливних магістралей паливний бак та датчик витрати палива. Недоліком цієї системи є те, що вона може застосовуватись тільки при стендових випробуваннях

(19) UA (11) 37107 (13) U

двигунів внутрішнього згоряння не призначена і дозволяє досягнути відсутності повторного кола обігу палива, і уникнення подвійного обчислювання палива. Крім того такий спосіб і систему вимірювання розходу палива не можливо застосувати на практиці в робочому режимі на двигунах автомобілів.

Відома "тупикова" паливна система дизельного двигуна з дільницею для вимірювання витрати палива [Патент РФ на корисну модель №69988 U1 від 07.03.2007г. кл. G01F3/10, G01F9/00 публ. 10.01.2008], що має паливний бак, паливні магістралі, паливні насоси низького та високого тиску двигуна, фільтри грубої та тонкої очистки, пристрій для реєстрації витраченого палива, магістраль повернення невикористаного палива та інші конструктивні елементи. До недоліків системи відноситься надмірна складність та переобтяженість системи складовими елементами і така система не дозволяє досягнути відсутності повторного кола обігу палива, і уникнути подвійного обчислювання палива, і як наслідок не дозволяє досягнути мінімізації роботи по обслуговуванню системи контролю розходу палива для дизельних двигунів.

Найближчим прототипом запропонованої системи є схема системи контролю розходу палива для дизельних двигунів [Технічний паспорт "Расходомер дизельного топлива «Порт-1», <http://www.pp-pivden.com.ua/ff/pasport.pdf>, копія технічного паспорта "Расходомер дизельного топлива «Порт-1» додається до заявки на корисну модель], що містить послідовно з'єднані за допомогою паливних магістралей паливний бак, фільтр грубої очистки, паливний насос низького тиску, фільтр тонкої очистки, який містить дренажний клапан, датчик витрати палива, паливний насос високого тиску, який містить вхідний паливний болт та дренажний отвір, форсунок дизельного двигуна, магістраль повернення невикористаного палива від фільтру тонкої очистки до паливного баку та магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи.

На сторінці 14 технічного паспорта "Расходомер дизельного топлива" показана схема монтажу ДРТ "ПОРТ 1" на дизельний двигун типу ЯМЗ. Це є також "тупикова" система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів. Недоліком цієї системи є те, що залишається невирішеною проблема врахування зворотного надлишкового палива, що повторно поступає на датчик витрати палива. В цій системі паливо, що проходить у зворотному напрямку від форсунок дизельного двигуна до паливного баку враховується як витрачене, тобто відбувається подвійне обчислення палива, а саме: надлишкове паливо з форсунок дизельного двигуна повертається в паливний бак, і оскільки кількість цього палива незначна, її можливо врахувати шляхом електронного коригування на датчику витрати палива, але це потребує додаткових зусиль спеціалістів та витрат часу. Таким чином, ця система не дозволяє досягнути відсутності повторного кола обігу палива на датчик витрати палива і, не дозволяє уникнути подвійного обчислення палива, не дозволяє підвищити точність вимірю-

вання витрати палива, і як наслідок, не дозволяє досягти мінімізації роботи по обслуговуванню системи.

В основу корисної моделі поставлено завдання розроблення такої системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів, де за рахунок всіх конструктивних елементів схеми, їх розташування та їх взаємозв'язку можливо досягнути відсутності повторного кола обігу палива на датчик витрати палива, уникнути подвійного обчислення палива і підвищити точність вимірювання витрати палива, і як наслідок, досягти мінімізації роботи по обслуговуванню системи.

Поставлене завдання вирішується тим, що система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів містить послідовно з'єднані за допомогою паливних магістралей паливний бак, фільтр грубої очистки, паливний насос низького тиску, фільтр тонкої очистки, який містить дренажний клапан, датчик витрати палива, паливний насос високого тиску, який містить вхідний паливний болт та дренажний отвір, форсунок дизельного двигуна, магістраль повернення невикористаного палива від фільтру тонкої очистки до паливного баку та магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи. Новим є те, що магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна та паливним насосом високого тиску, а на виході датчику витрати палива розташований вихідний клапан-жиклер.

Додатково заявлене рішення характеризується наступними ознаками, які можуть бути застосованими в окремих випадках виконання системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів.

В системі контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів вхідний паливний болт паливного насоса високого тиску містить два вхідних отвори, а магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна та між першим вхідним отвором вхідного паливного болту паливного насоса високого тиску, при цьому на відрізку цій магістралі повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до першого вхідного отвору вхідного паливного болту паливного насоса високого тиску розташований фітінг-трійник, один із входів, якого з'єднаний паливною магістраллю з вихідним клапаном-жиклером датчику витрати палива, крім того в дренажному отворі паливного насоса високого тиску розташований дренажний клапан і між цим дренажним клапаном та другим вхідним отвором вхідного паливного болта паливного насоса високого тиску розташована дренажна паливна магістраль.

В системі контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів вхідний паливний болт паливного насоса високого тиску містить два вхідних отвори, і перший вхідний отвір вхідного паливного болту паливного насоса високого тиску з'єднаний паливною магістраллю з вихідним

клапаном-жиклером датчику витрати палива, крім того в дренажному отворі паливного насосу високого тиску розташований паливний болт-перехідник, який містить дренажний клапан, а магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна та входним отвором паливного болту-перехідника, при цьому між дренажним клапаном паливного болту-перехідника та другим входним отвором входного паливного болту паливного насосу високого тиску розташована дренажна паливна магістраль.

В системі контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів дренажний клапан фільтру тонкої очистки має діаметр від 1 мм до 5 мм.

Запропонована система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів ілюструється такими графічними зображеннями:

Фіг.1 - схема системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів, де магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна та між першим входним отвором входного паливного болту паливного насосу високого тиску.

Фіг.2 - схема системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів, де магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна та входним отвором паливного болту-перехідника.

Фіг.3 - частина схеми системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів, де магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна та входним отвором паливного болту-перехідника (збільшений вигляд паливного болту та паливного болту-перехідника).

Дод.1 - «тупикова» схема системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів (відповідно до прототипу корисної моделі).

Система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів є конструкцією, яка містить елементи, які пов'язані між собою, а саме: паливний бак 1; паливні магістралі 2, які з'єднують елементи системи; фільтр грубої очистки 3; паливний насос низького тиску 4; фільтр тонкої очистки 5, який містить дренажний клапан 6 з діаметром від 1 мм до 5 мм; датчик витрати палива 7 з вихідним клапаном-жиклером 8; паливний насос високого тиску 9, який містить входний паливний болт 10 двома входними отворами 11 та 12 та дренажний отвір 13; магістраль повернення невикористаного палива 14 від дренажного клапан 6 фільтру тонкої очистки 5 до паливного баку 1; форсунки дизельного двигуна 15; магістраль повернення невикористаного палива 16 від форсунок дизельного двигуна 15 до паливної системи.

Елементи системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів з'єднані між собою за допомогою паливних магістралей 2 наступним чином. Паливний бак 1 з'єднаний з фільтром грубої очистки 3; фільтр грубої очистки 3 з'єднаний з паливним насосом низького тиску 4;

паливний насос низького тиску 4 з'єднаний з фільтром тонкої очистки 5, при цьому дренажний клапан 6 фільтру тонкої очистки 5 з'єднаний магістраллю повернення невикористаного палива 14 з паливним баком 1; крім того фільтр тонкої очистки 5 з'єднаний з датчиком витрати палива 7; датчик витрати палива 7 через вихідний клапан-жиклер 8 з'єднаний з паливним насосом високого тиску 9; виходи паливного насосу високого тиску 9 з'єднані з форсунками дизельного двигуна 15; магістраль повернення невикористаного палива 16 розташована між форсунками дизельного двигуна 15 та паливним насосом високого тиску 9, і, відповідно, ця магістраль з'єднує ці елементи.

В залежності від технологічних умов і потреб встановлення системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів, магістраль повернення невикористаного палива 16 від форсунок дизельного двигуна 15 до паливної системи може бути розташована між форсунками дизельного двигуна 15 та між першим входним отвором 11 входного паливного 10 паливного насосу високого тиску 9 (Фіг.1.). При цьому на відрізку цієї магістралі повернення невикористаного палива 16 від форсунок дизельного двигуна 15 до першого входного отвору 11 входного паливного болта 10 паливного насосу високого тиску 9 розташований фітінг-трійник 17. Один із входів фітінгу-трійника 17 з'єднаний паливною магістраллю 18 з вихідним клапаном-жиклером 8 датчику витрати палива 7. В паливному насосі високого тиску, під час роботи паливної системи дизельних двигунів, може виникати підвищений тиск. Для уникнення цього підвищеного тиску в дренажному отворі 13 паливного насосу високого тиску 9 розташований дренажний клапан 19 і між цим дренажним клапаном 19 та другим входним отвором 12 входного паливного болта 10 паливного насосу високого тиску 9 розташована дренажна паливна магістраль 20 (Фіг.1.).

В деяких інших випадках встановлення системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів, перший входний отвір 11 входного паливного болта 10 паливного насосу високого тиску 9 з'єднаний паливною магістраллю 18 з вихідним клапаном-жиклером 8 датчику витрати палива 7 (Фіг.2). Крім того в дренажному отворі 13 паливного насосу високого тиску розташований паливний болт-перехідник 21, який містить дренажний клапан 22 (Фіг.4). А магістраль повернення невикористаного палива 16 від форсунок дизельного двигуна 15 до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна 15 та входним отвором паливного болта-перехідника 21, при цьому між дренажним клапаном 22 паливного болта-перехідника 21 та другим входним отвором 12 входного паливного болта 10 паливного насосу високого тиску 9 розташована дренажна паливна магістраль 20 (Фіг.2).

Система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів працює наступним чином. Паливний насос низького тиску 4 перекачує паливо з паливного баку 1 через фільтр грубої очистки 3 до фільтру тонкої очистки 5. Через фільтр тонкої очистки 5 паливо поступає на датчик витрати палива 7. З датчика витрати палива 7 через клапан-

жиклер 8 паливо поступає в паливний насос високого тиску 9. З паливного насоса високого тиску 9 паливо поступає на форсунки дизельного двигуна 15.

В системах дизельних двигунів на форсунках дизельних двигунів 15 з'являється надлишкове паливо, саме тому, що потужність паливного насоса низького тиску 4 набагато більша, ніж використовується паливним насосом високого тиску 9 (приблизно 1/5). Основна частина надлишкового палива, яке ще не потрапило із фільтру тонкої очистки 5 до датчика витрати палива 7, через дренажний клапан 6 фільтру тонкої очистки 5 повертається в паливний бак 1 по магістралі повернення невикористаного палива 14 і коло обігу палива повторюється знов.

В корисній моделі, яка заявляється, інше надлишкове паливо повертається з форсунок дизельного двигуна 15 до паливного насоса високого тиску 9 по магістралі повернення невикористаного палива 16, яка розташована саме між форсунками дизельного двигуна 15 та паливним насосом високого тиску 9. В прототипі цієї корисної моделі (Фіг.4), магістраль повернення невикористаного палива 16 від форсунок дизельного двигуна 15 до паливної системи розташована між форсунками дизельного двигуна 15 та паливним баком 1. Таким чином в системі прототипу невикористане паливо повторно потрапляє на датчик витрати палива 7 і відбувається подвійний облік цього палива. Новим в корисній моделі, що заявляється, є саме зміна напрямку магістралі повернення невикористаного палива 16 від форсунок дизельного двигуна 15 до паливної системи. Внаслідок цього вдається досягнути відсутності повторного кола обігу палива і повторного потрапляння палива на датчик витрати палива 7, що дозволяє уникнути подвійного обчислення палива.

На Фіг.1 показано як надлишкове паливо з форсунок дизельного двигуна 15 по магістралі повернення невикористаного палива 16 потрапляє в паливний насос високого тиску 9 через перший вхідний отвір 11 вхідного паливного болту 10 паливного насоса високого тиску 9. Тобто надлишкове паливо з форсунок дизельного двигуна 15 вже не потрапляє повторно на датчик витрати палива 7 і на обчислюється повторно. При цьому на відрізку цій магістралі повернення невикористаного палива 16 розташований фітінг-трійник 17 і один із входів фітінгу-трійника 17 з'єднаний паливною магістраллю 18 з вихідним клапаном-жиклером 8 датчика витрати палива 7. Таким чином із датчика витрати палива 7 через клапан-жиклер 8 по магістралі 18 через фітінг-трійник 17, враховане датчиком витрати палива 7, паливо потрапляє на перший вхідний отвір 11 вхідного паливного болту 10 паливного насоса високого тиску 9 разом з надлишковим паливом з форсунок дизельного двигуна 15 по магістралі повернення невикористаного палива 16. В прототипі корисної моделі, що заявляється, дренажний отвір 13 не використовується під час роботи і є заглушеним, але під час роботи запропонованої паливної системи дизельних двигунів, в момент виникання підвищеного тиску в паливному насосі високого тиску 9, через дренажний

клапан 19, який розташований в дренажному отворі 13 паливного насоса високого тиску 9, паливо по дренажній паливній магістралі 20 потрапляє на другий вхідний отвір 12 вхідного паливного болту 10 паливного насоса високого тиску 9. Тобто відбувається «знаття» підвищеного тиску в паливному насосі високого тиску 9 шляхом дренажу палива і повернення його на другий вхідний отвір 12 вхідного паливного болту 10 паливного насоса високого тиску 9 без повторного врахування цього палива на датчик витрати палива 7 (Фіг.1).

На Фіг.2 показано як надлишкове паливо з форсунок дизельного двигуна 15 по магістралі повернення невикористаного палива 16 потрапляє в паливний насос високого тиску 9 на вхідний отвір паливний болт-перехідник 21, який встановлений в дренажному отворі 13 та який містить дренажний клапан 22. Тобто надлишкове паливо з форсунок дизельного двигуна 15 вже не потрапляє повторно на датчик витрати палива 7 і на обчислюється повторно. При цьому в паливний насос високого тиску 9 основне паливо потрапляє із датчика витрати палива 7 через клапан-жиклер 8 по паливній магістралі 18, яка з'єднана з першим вхідним отвором 11 вхідного паливного болту 10 паливного насоса високого тиску 9. В найближчий аналог корисної моделі, що заявляється, дренажний отвір 13 не використовується під час роботи і є заглушеним, але під час роботи запропонованої паливної системи дизельних двигунів, в момент виникання підвищеного тиску в паливному насосі високого тиску 9, через дренажний клапан 22, який розташований у складі паливного болту-перехідника 21 та в дренажному отворі 13 паливного насоса високого тиску 9, паливо по дренажній паливній магістралі 20 потрапляє на другий вхідний отвір 12 вхідного паливного болту 10 паливного насоса високого тиску 9. Тобто відбувається «знаття» підвищеного тиску в паливному насосі високого тиску 9 шляхом дренажу палива і повернення його на другий вхідний отвір 12 вхідного паливного болту 10 паливного насоса високого тиску 9 без повторного врахування цього палива на датчик витрати палива 7 (Фіг.1).

В різних випадках виконання системи, з ціллю забезпечення нормального рівня тиску у проміжку паливної магістралі та з ціллю забезпечення оптимального дренажу, в дренажному клапані 6 фільтру тонкої очистки 5 отвір може бути виконаний діаметром від 1мм до 5мм. Тобто розмір цього отвору може бути створений саме таким діаметром від 1 мм до 5 мм, якого потребує виробнича необхідність.

В запропонованій корисній моделі непередбаченим є те, що магістраль повернення невикористаного палива від форсунок дизельного двигуна 15 до паливної системи розташована саме між форсунками дизельного двигуна 15 та паливним насосом високого тиску 9. Таким чином невикористане паливо від форсунок дизельного двигуна 15 не повертається в паливний бак 1, так, як запропоновано в прототипі корисної моделі, і не здійснює повторний шлях по всій паливній магістралі від паливного насоса 1 саме до повторного потрап-

ляння на датчик витрати палива 7, що дозволяє уникнути подвійного обчислення палива.

Під час роботи запропонованої системи, яка спрямована на досягнення відсутності повторного кола обігу палива на датчик витрати палива, уникнення подвійного обчислення палива та підвищення точності вимірювання витрати палива, і як наслідок, досягнення мінімізації роботи по обслуговуванню системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів, можливе виникнення гідроудару з боку паливного насоса високого тиску 9 на датчик витрати палива 7. І внаслідок цього можливе пошкодження датчику витрати палива 7 або його не коректна робота. В запропонованій корисній моделі наявність на виході датчику витрати палива 7 вихідного клапану-жиклеру 8 дозволяє при такій система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигу-

нів ефективно уникнути гідроудару з боку паливного насоса високого тиску 9 і нормалізувати роботу системи, що дозволяє ефективно досягнути поставленого технічного результату.

Таким чином сукупність усіх суттєвих ознак запропонованої корисної моделі дозволяє досягнути поставленого технічного результату, тобто досягнути відсутності повторного кола обігу палива на датчик витрати палива, уникнути подвійного обчислення палива та підвищити точність вимірювання витрати палива, і як наслідок, досягти мінімізації роботи по обслуговуванню системи контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів. Запропонована система контролю витрати дизельного палива для дизельних двигунів багаторазово пройшла всі необхідні випробування в виробничих умовах і може ефективно використовуватись на багатьох типах дизельних двигунів.

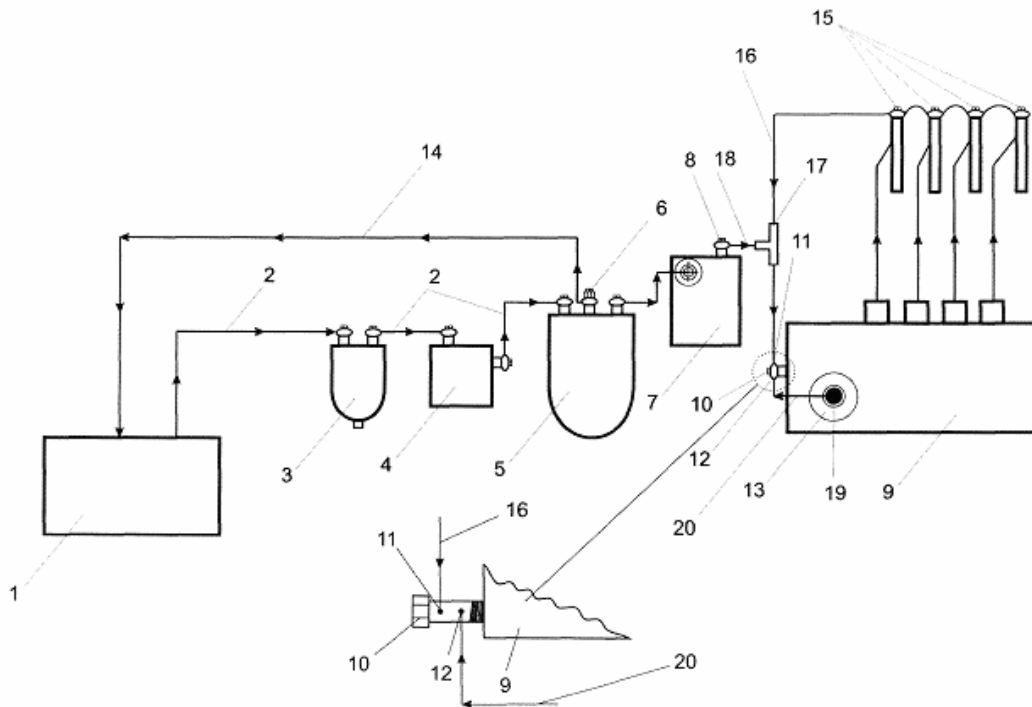
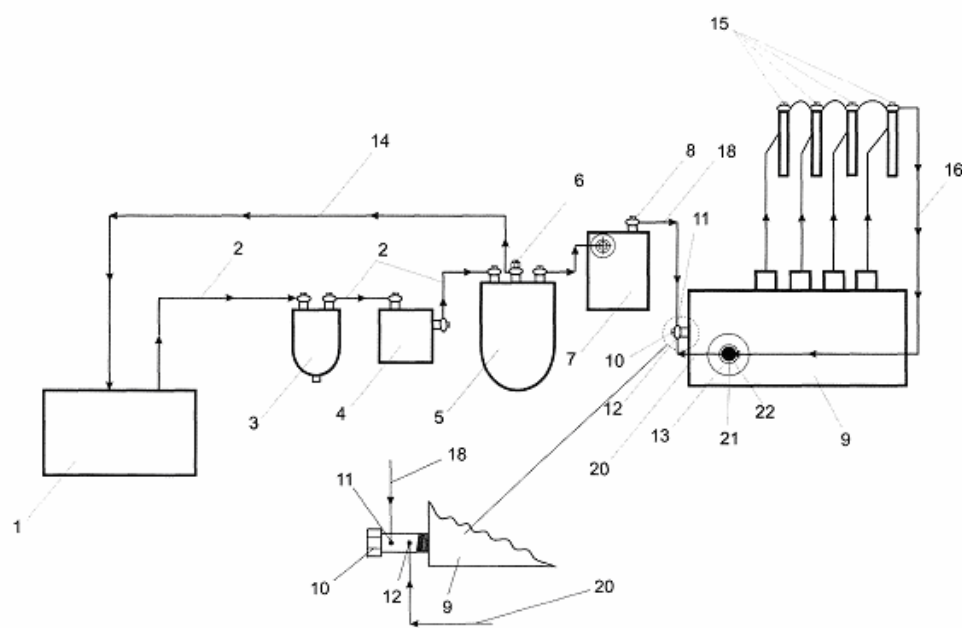
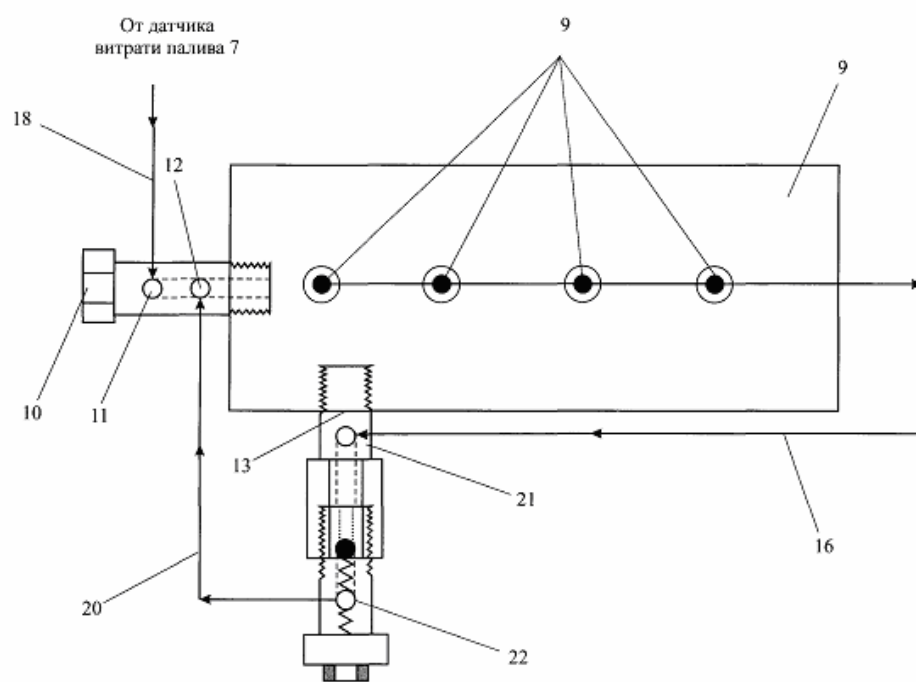


Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

