

Винахід відноситься до систем поршневих та комбінованих двигунів внутрішнього згоряння і може бути використаний в машинобудуванні, на транспорті, в енергетиці.

Відомо систему живлення паливом двигуна внутрішнього згоряння тепловоза (див. Деклараційний патент України №43221 А, МПК⁷ F02M55/00-55/04, опубл. 15.11.2001, бюл. №10), що містить паливний бак, паливоприймальний пристрій, фільтр грубого очищення палива, паливоідкачувальний агрегат, граничний клапан, перепускний клапан, термодатчик, встановлений перед фільтром тонкого очищення палива, що встановлені на напірній магістралі системи живлення паливом, паливний насос високого тиску, форсунки, манометри, на зливній магістралі системи живлення паливом встановлені гасник пульсацій, підпірний клапан, паливоогрівник модульної конструкції, перший модуль (групу модулів) якого підключено до зливної магістралі системи живлення паливом, тоді як другий модуль (групу модулів) підключено до напірної магістралі системи живлення паливом, при цьому міжтрубний простір модулів роз'єднано заглушками, щоб запобігати змішуванню потоків палива напірної та зливної магістралей системи живлення паливом. Паливо в модульному паливоогрівнику нагрівається водою системи охолодження двигуна внутрішнього згоряння, яка проходить крізь модулі (групи модулів) паливоогрівника послідовно. Система також обладнана електромагнітним клапаном. Даний пристрій обрано за прототип.

Недоліком відомої системи є те, що в разі механічного пошкодження трубок модульного паливоогрівника або порушення герметичності прокладок модульного паливоогрівника може статися змішування палива та води системи охолодження у магістралях системи живлення і, як наслідок, подача утвореної паливо - водяної суміші до камери згоряння двигуна, що викликає порушення режиму процесу згоряння палива і, в наслідку, можливість виходу двигуна внутрішнього згоряння з ладу та неможливість експлуатації двигуна внутрішнього згоряння під час ремонту демонтованого модульного паливоогрівника в наслідок порушення суцільності системи живлення паливом.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення системи живлення паливом двигуна внутрішнього згоряння тепловоза шляхом підключення до системи живлення паливом паралельно модулям (групам модулів) паливоогрівника байпасних ділянок, з'єднаних з основними магістралями системи живлення за допомогою багатопозиційних електромагнітних клапанів, що дозволяє автоматично відключати від системи живлення паливом пошкоджені модулі (групи модулів) паливоогрівника під час аварійної експлуатації системи живлення і запобігати подачі паливо - водяної суміші до камери згоряння двигуна, організувати під час роботи двигуна внутрішнього згоряння на часткових режимах перепуск частини потоку палива безпосередньо в паливний бак, обминаючи перший модуль (групу модулів) паливоогрівника на зливній магістралі системи живлення, що необхідне для забезпечення тонкого регулювання рівня підігріву палива. Пропущення всього потоку палива по байпасним ділянкам, підключеним паралельно модулям (групам модулів) паливоогрівника за допомогою багатопозиційних електромагнітних клапанів надасть можливість експлуатувати двигун внутрішнього згоряння під час ремонту демонтованого від системи живлення модульного паливоогрівника.

Поставлена задача досягається тим, що система живлення паливом двигуна внутрішнього згоряння тепловоза, яка містить паливний бак, паливоприймальний пристрій, фільтр грубого очищення палива, паливоідкачувальний агрегат, граничний клапан, перепускний клапан, термодатчик, встановлений перед фільтром тонкого очищення палива, що встановлені на напірній магістралі системи живлення паливом, паливний насос високого тиску, форсунки, манометри, на зливній магістралі системи живлення встановлені гасник пульсацій та підпірний клапан, паливоогрівник модульної конструкції, перший модуль (групу модулів) якого підключено у зливну магістраль системи живлення, тоді як другий модуль (групу модулів) підключено у напірну магістраль системи живлення, при цьому міжтрубний простір модулів (груп модулів) паливоогрівника роз'єднано заглушками, щоб запобігати змішуванню потоків палива напірної та зливної магістралей системи живлення паливом, паливо в модульному паливоогрівнику нагрівається водою системи охолодження двигуна внутрішнього згоряння, яка проходить крізь модулі (групи модулів) паливоогрівника послідовно, система також обладнана електромагнітним клапаном, згідно винаходу, систему споряджено байпасними ділянками, підключеними за допомогою двопозиційних електромагнітних клапанів (позиції - "підігрів" та "обхід") до напірної магістралі системи живлення, паралельно другому модулю (групі модулів) паливоогрівника та трипозиційних електромагнітних клапанів (позиції - "перепуск", "підігрів" та "обхід") до зливної магістралі системи живлення, паралельно першому модулю (групі модулів) паливоогрівника. Позиція дво - та трипозиційних електромагнітних клапанів ("підігрів", "обхід") визначається командами блоків управління за сигналами від коаксіальних емкісних датчиків, що контролюють зміну діелектричної проникності палива та монтуються за модулями (групами модулів) паливоогрівника по ходу потоку палива. Тонке регулювання температури нагрітого палива організується шляхом перепуску частини потоку палива, обминаючи перший модуль (групу модулів) паливоогрівника в паливний бак по байпасній ділянці, трипозиційними електромагнітними клапанами. Трипозиційні електромагнітні клапани перемикаються в позицію "перепуск" за командою блока управління залежно від температури палива, що контролюється термодатчиком, встановленим перед фільтром тонкого очищення палива на напірній магістралі системи живлення. Сигнали емкісного датчика, за якими перемикаються трипозиційні електромагнітні клапани в позицію "обхід" блоком управління, скасовують дію сигналів "підігрів" - "перепуск" термодатчика.

Можливість тонкого регулювання температури нагріваемого палива (20-25°C) забезпечується встановленням перед фільтром тонкого очищення палива термодатчика, який з'єднано з блоком управління. Блок управління генерує команду на перемикання трипозиційних електромагнітних клапанів в позицію "перепуск", за допомогою яких паралельно першому модулю (групі модулів) підключено байпасну ділянку до зливної магістралі системи живлення.

Підключення байпасних ділянок за допомогою двопозиційних електромагнітних клапанів до напірної магістралі системи живлення паралельно другому модулю (групі модулів) паливоогрівника та трипозиційних електромагнітних клапанів до зливної магістралі системи живлення, паралельно першому модулю (групі модулів) паливоогрівника надає можливість автоматично відключати від системи живлення пошкоджені

модулі (групи модулів) паливопідігрівника, щоб запобігти подачі паливо-водяної суміші до камери згоряння двигуна та забезпечити можливість експлуатації двигуна внутрішнього згоряння при ремонті демонтованого від системи живлення модульного паливопідігрівника.

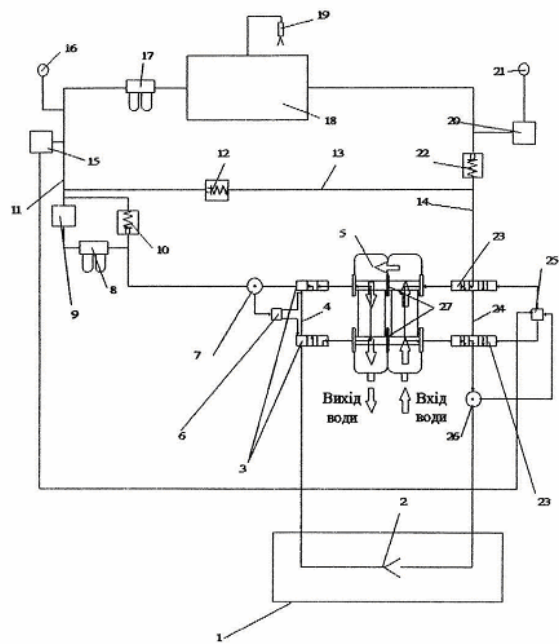
Сутність винаходу пояснюється кресленням, де зображено систему живлення паливом двигуна внутрішнього згоряння тепловоза.

Система живлення паливом двигуна внутрішнього згоряння тепловоза містить паливний бак 1, паливоприймальний пристрій 2, двопозиційні електромагнітні клапани 3, що підключають байпасну ділянку 4 паралельно другому модулю (групі модулів) паливопідігрівника 5, блок управління 6, що визначає позиції ("підігрів", "обхід") двопозиційних електромагнітних клапанів 3, коаксіальний ємкісний датчик 7, що подає сигнал до блока управління 6, фільтр грубого очищення палива 8, паливопідкачувальний агрегат 9, граничний клапан 10, що встановлений паралельно фільтру грубого очищення палива 8 та паливопідкачувальному агрегату 9, з'єднані напірною магістраллю 11 системи живлення паливом, перепускний клапан 12 на ділянці 13, що з'єднує напірну магістраль 11 та зливну магістраль 14 системи живлення паливом, далі по ході потоку палива по напірній магістралі 11 системи живлення термодатчик 15 та манометр 16, що встановлені перед фільтром тонкого очищення палива 17, паливний насос високого тиску 18, форсунки 19. На зливній магістралі 14 системи живлення паливом встановлено гасник пульсацій 20 з манометром 21, підпірний клапан 22 для забезпечення заповнення паливного насоса високого тиску 18, трипозиційні електромагнітні клапани 23, що підключають байпасну ділянку 24 паралельно першому модулю (групі модулів) паливопідігрівника 5, блок управління 25, що визначає позиції ("перепуск", "підігрів" та "обхід") трипозиційних електромагнітних клапанів 23, коаксіальний ємкісний датчик 26, що подає сигнал до блока управління 25. Паливопідігрівник 5, виконаний у модульному вигляді, перший модуль (групу модулів) якого підключено до зливної магістрат 14 системи живлення паливом, тоді як другий модуль (групу модулів) підключено до напірної магістралі 11 системи живлення паливом, при цьому міжтрубний простір модулів (груп модулів) роз'єднано заглушками 27, щоб запобігти змішуванню потоків палива напірної 11 та зливної 14 магістралей системи живлення. Канали для проходження гріючої води з системи охолодження двигуна внутрішнього згоряння крізь перший і другий модулі (групи модулів) паливопідігрівника 5 з'єднано послідовно. Сигнал від термодатчика 15, встановленого перед фільтром тонкого очищення палива 17 на напірній магістралі 14 системи живлення поступає до блока управління 25.

Система живлення паливом двигуна внутрішнього згоряння тепловоза працює наступним чином: із паливного бака 1, по паливоприймальному пристрою 2, паливо прокачується крізь другий модуль (групу модулів) паливопідігрівника 5, спрямоване двопозиційними електромагнітними клапанами 3 (позиція "підігрів") або по байпасній ділянці 4, перемиканням двопозиційних електромагнітних клапанів 3 (позиція "обхід") блоком управління 6 за сигналом коаксіального ємкісного датчика 7 в випадку різкої зміни діелектричної проникності палива, викликаной потраплянням води в паливо внаслідок пошкодження другого модуля (групи модулів) паливопідігрівника 5 та фільтр грубого очищення палива 8 паливопідкачувальним агрегатом 9, у випадку засмічення фільтра грубого очищення палива 8 крізь граничний клапан 10 паливо прокачується за рахунок розрядження, створюваного паливним насосом високого тиску 18. При різниці тисків 0,3-0,35МПа, що реєструється манометрами 16 і 21, в напірній 11 та зливній 14 магістралях системи живлення паливо перепускається із напірної магістралі 11 в зливну магістраль 14 системи живлення по перепускному клапану 12 крізь ділянку 13. Із паливопідкачувального агрегату 9 паливо проходить фільтр тонкого очищення 17 і надходить до двигуна внутрішнього згоряння в паливний насос високого тиску 18. Паливний насос високого тиску 18 подає паливо до форсунок 19. Значення розміру тиску палива після насоса високого тиску 18 реєструється манометром 21, імпульси тиску гасяться в гаснику пульсацій 20. Повне заповнення паливного насоса високого тиску 18 забезпечується підпірним клапаном 22. Надлишкова кількість палива (виробність паливопідкачувального агрегату 9 у три рази більше ніж витрати палива двигуном внутрішнього згоряння) із колектора паливного насоса високого тиску 18 по зливній магістралі 14 системи живлення та трипозиційні електромагнітні клапани 23 (позиція "підігрів") проходить крізь перший модуль (групу модулів) паливопідігрівника 5 або безпосередньо в паливний бак 1, повністю обминаючи перший модуль (групу модулів) паливопідігрівника 5 по байпасній ділянці 24, перемиканням трипозиційних електромагнітних клапанів 23 в позицію "обхід" блоком управління 25 за сигналом коаксіального ємкісного датчика 26 в випадку різкої зміни діелектричної проникності палива, викликаной потраплянням води в паливо внаслідок пошкодження першого модуля (групи модулів) паливопідігрівника 5. В міжтрубному просторі першого модуля (групи модулів) паливопідігрівника 5 паливо нагрівається водою системи охолодження двигуна внутрішнього згоряння, що проходить всередині трубок паливопідігрівника 5. Нагріте паливо зливається в паливний бак 1 до паливоприймального пристрою 2. Додатковий нагрів палива здійснюється в міжтрубному просторі другого модуля (групи модулів) паливопідігрівника 5, встановленому на напірній магістралі 11 системи живлення. Температура нагрітого палива контролюється термодатчиком 15, і у випадку перевищення значення 25°C за командою блока управління 25 трипозиційні електромагнітні клапани 23 перемикаються у позицію "перепуск", і частина потоку палива зливається в паливний бак 1, обминаючи перший модуль (групу модулів) паливопідігрівника 5. Щоб запобігти змішуванню потоків палива напірної 11 і зливної 14 магістралей системи живлення паливом міжтрубу простори модулів (груп модулів) паливопідігрівника 5 роз'єднано заглушками 27. Сигнали ємкісного датчика 26, за якими перемикаються трипозиційні електромагнітні клапани 23 в позицію "обхід" блоком управління 25, скасовують дію сигналів "підігрів" - "перепуск" термодатчика 15. Гріюча вода із системи охолодження двигуна внутрішнього згоряння проходить крізь перший та другий модулі (групи модулів) паливопідігрівника 5 послідовно. У теплу пору року подача гріючої води із системи охолодження двигуна внутрішнього згоряння крізь модульний паливопідігрівник 5 перекривається.

Впровадження системи живлення паливом двигуна внутрішнього згоряння тепловоза, що забезпечує підігрів палива модульним паливопідігрівником в діапазоні температур навколишнього повітря від 0°C до мінус 50°C для тепловозів потужного ряду 2200-4400кВт, з підключенням байпасних ділянок паралельно модулям (групам модулів) на напірній та зливній магістралях системи живлення паливом за допомогою дво - та

трипозиційних електромагнітних клапанів дозволяє запобігати подачі паливо-водяної суміші до камери згоряння двигуна внутрішнього згоряння (та виходу його з ладу) шляхом автоматичного відключення модулів (груп модулів), забезпечити експлуатацію двигуна внутрішнього згоряння тепловоза при ремонті демонтованого від системи живлення модульного паливопідігрівника та тонке регулювання температури нагріву палива в діапазоні температур 20-25°C перепуском частини потоку палива, обминаючи перший модуль (групу модулів) паливопідігрівника в паливний бак крізь трипозиційні електромагнітні клапани по байпасній ділянці.



Фіг.