



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51828

(13) C2

(51) 6 F01M1/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СИСТЕМА ТЕРМОГРАВІТАЦІЙНОЇ ОЧИСТКИ МАСТИЛА ДВИГУНІВ

1

2

(21) 2000063587

(22) 21 08 2000

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Юхименко Анатолій Іванович, Свирський Аркадій Наумович

(73) Юхименко Анатолій Іванович, Свирський Аркадій Наумович

(56) RU, 2067200, C1, 27 09 96

RU, 2108895, C1, 20 03 98

(57) 1 Система термогравітаційної очистки мастила двигуна, що містить відстійник, яка відрізняється тим, що відстійник виконаний як ліва і права секції для мастила, по обидва боки герметично

закриті кришками і розташовані під кутом 1-2 градуси до горизонту з ухилом у бік входу в них мастила, у верхній частині яких на вході мастила розміщені ламінатори потоку, а у верхній частині на виході - відвідні патрубки, відвідний патрубок правої секції з'єднаний з'єднувальним трубопроводом з ламінатором лівої секції, ламінатор правої секції вхідним трубопроводом малого перерізу з'єднаний з напірним трубопроводом двигуна, відвідний патрубок лівої секції з'єднаний зливним трубопроводом через регулятор потоку з піддоном картера двигуна, причому обидві секції для мастила та вхідний, малого перерізу, і з'єднувальний трубопровод обладнані термоізоляцією

Винахід відноситься до машинобудування і може використовуватися у мастильних системах двигунів внутрішнього згоряння для термогравітаційної очистки мастила, наприклад, магістрального тепловозу

Відомий мастиловідстійник - піддон для двигунів внутрішнього згоряння [1], що складається з корпусу з днищем, у якому встановлена зливна пробка. Під рівнем мастила на виступах встановлена гофрована перегородка, що розділяє основний об'єм від об'єму з осадком. Перегородка постачена рядами отворів, а її гофри виконані у виді усічених конусів, менш підстави яких розташовані з боку днища. Причому, отвори утворені бічними поверхнями конусів, а осі отворів сусідніх рядів розташовані в шаховому порядку.

Недоліками мастиловідстійника-піддона є: мастило в піддоні відстійнику межує із газовим середовищем, відстійник не мастилозаповнений, у ньому турбулентні потоки, мастило тиняється постійно перемішуючись, «мертва зона» відсутня, конусні отвори в перегородці не є перешкодою для конвективних потоків мастила. У результаті, тільки дуже великі та важкі частки бруду можуть блокуватися на дні піддона,

ні тонкої, ні грубої очистки мастила двигуна такий піддон-відстійник не робить, він робить тільки дуже грубу очистку мастила від металу

Відомий мастиловідстійник - піддон для двигунів внутрішнього згоряння [2], що містить корпус із днищем, заповнений мастилом з осадком, що випадає з нього, і збирається на днищі і встановленої у ньому шторці жалюзійного типу. Штора може бути виконана й у виді ділянки гнучкої стрічки, що пересувається по блоку на барабан, за допомогою тросика. При виконанні мастиловідстійника-піддона двохсекційним він містить дві секції, штори, додаткові штори, мастилозбірник із клапаном.

До недоліків описаного мастиловідстійника-піддона для двигунів внутрішнього згоряння, варто віднести

дуже низьку ефективність роботи через часте відкриття і закриття жалюзі або штор, що створює завихрення і зводить до нуля роботу з відстою мастила. Вплив, що робить жалюзі на осадок, настільки великий, що в нього попадаються тільки дуже великі і важкі частки бруду, дрібну кварцову і корундову пил, особливо небезпечні забруднювачі мастила виділити за допомогою такого відстійника практично неможливо.

Найбільш близьким до заявленої системи є пристрій для очистки мастила [3] у магістралі, виконаної в блоці двигуна внутрішнього згоряння і складаний із подовжного мастильного каналу і сполучених із ним поперечних мастильних каналів. Даний пристрій містить відстійник, розташований

(13) C2

(11) 51828

(19) UA

під подовжнім каналом і обладнаний люком. Відстійник, розміщений наприкінці подовжнього каналу за останнім по ходу мастила поперечним каналом і може бути виконаний як у припливі блока, так і у виді окремої ємності, приєднаний до блоку. Поперечні масляні канали сполучують подовжній канал із роздавальними канавками корінних підшипників колінчатого валу двигуна.

Недоліком пристрою є низька ефективність відстою мастила двигуна, тому що у відстійник подовжнього напірного каналу, що знаходиться в кінці маслоспровада, можуть потрапити тільки дуже великі частки бруду, а всі дрібні будуть циркулювати по системі мастила, производя знос тертьових деталей двигуна. Крім того, він є тупиковим, а тому швидкообмінним, не здатним осадити сажу, смолисті утворення і дрібні частки бруду, що мають розміри менш чарунок фільтрів, що входять у систему фільтрації мастила двигуна. Умови для ефективного відстою мастила в цьому відстійнику вкрай не сприятливі.

Задачею винаходу є підвищення ресурсу роботи двигуна до капітального ремонту за рахунок поліпшення очистки мастила.

Поставлена задача вирішується тим, що в систему термогравітаційної очистки мастила двигуна, що містить відстійник, відповідно до винаходу, введені ліва і права мастилозаповнені секції термогравітаційної очистки мастила двигуна по обидва боки герметично закриті кришками і розташовані під кутом 1-2 градуси до горизонтальної площини з ухилом убік входу в них мастила, у верхній частині яких на вході мастила, розміщені ламінатори потоку, а у верхній частині, на виході - відвідні патрубки, з'єднані між собою з'єднувальним трубопроводом, трубопровід малого перерізу врізаний у напірний трубопровід і з'єднаний із ламінатором правої мастилозаповненої секції термогравітаційної очистки мастила двигуна, зливний трубопровід, за допомогою якого відвідний патрубок лівої мастилозаповненої секції термогравітаційної очистки мастила двигуна з'єднаний через регулятор потоку з піддоном картера двигуна, причому обидві мастилозаповнені секції термогравітаційної очистки мастила двигуна, вхідний малого перерізу і з'єднувальний трубопроводи постачені термоізоляцією.

У систему може бути введено n термоізоляційних мастилозаповнених секцій термогравітаційної очистки мастила двигуна послідовно або паралельно з'єднаних між собою термоізолюваними трубопроводами.

Введення в систему лівої 9 і правої 3 мастилозаповнених секцій термогравітаційної очистки мастила двигуна дозволяє робити двокаскадну очистку мастила, тобто права секція - грубу очистку, ліва - тонку. Крім того, можливий частковий демонтаж системи з можливістю виводження осаду з однієї секції, наприклад, при аварії в системі охолодження двигуна, коли в мастило потрапляє велика кількість води.

Виконання секцій термогравітаційної очистки мастила двигуна цілком мастилозаповненими та розташованими під кутом 1-2 градуса до горизонтальної площини з ухилом убік запровадження

мастила в секцію дозволяє цілком виводити з них повітря і гази, що посилює вплив вібрації двигуна, а також поштовхів і нахилів при маневрах теплового на процес відстою мастила, і при будь-яких умовах роботи двигуна й об'єкта процес відстою не порушується.

Введення ламінаторів потоку мастила 5 і 11 дало можливість перетворення потоків у секціях очистки з турбулентних у ламінарні і тим самим створити ідеальні умови для процесу осадження суспензій мастила, причому будь-якого розміру, форми і щільності. Розміщення ламінаторів у верхній частині секцій максимально збільшує «мертву зону» і сприяє максимальному винятку впливу вхідного потоку мастила на осадок у секціях очистки. Постачання останніх відвідними патрубками 7 і 13 загнутими під 90 градусів, вхідні отвори яких знаходяться в 3 - 5 мм від стельової частини секції очистки дозволяє відводити із секції саму верхню, найбільш очищену частину мастила і видаляє дрібні позирки повітря і газу, що неминуче будуть потрапляти у секції очистки разом із мастилом.

Застосування в системі регулятора потоку мастила 15 дає можливість відбирати з напірного магістралі приблизно 1/10000 частину продуктивності мастилонасосів двигуна і спрямовувати на відстій, тобто забезпечувати відстій мастила у процесі його руху і під час руху об'єкта.

Постачання обох секцій очистки, а також вхідного і з'єднувального трубопроводів системи потужною термоізоляцією дозволяє зберігати в них мастило в гарячому стані (70-80 градусів Цельсія), сприяє зменшенню конвективних токів мастила і відповідно ефективному відділенню дуже дрібних часток бруду.

Таке конструктивне рішення дозволило вирішити поставлену задачу - підвищити ресурс роботи двигуна до капітального ремонту за рахунок глибокої очистки мастила і підтримки його високого рівня чистоти протягом усього періоду експлуатації двигуна.

На кресленні зображена гідравлічна схема системи термогравітаційної очистки мастила двигуна (див. фіг.)

Система складається з вхідного трубопроводу малого перерізу 2, врізаного в напірний трубопровід 1 мастилозаповненої правої секції термогравітаційної очистки мастила двигуна 3 із вхідною кришкою 4, ламінатором 5, вихідною кришкою 6, відвідним патрубком 7, з'єднувальним трубопроводом 8, мастилозаповненої лівої секції термогравітаційної очистки мастила двигуна 9 із вхідною кришкою 10, ламінатором 11, вихідною кришкою 12, відвідним патрубком 13, зливного трубопроводу 14, регулятора потоку мастила 15 і термоізоляції 16.

Працює система наступним чином.

У вихідному стані, до початку роботи системи, її ліва і права секції термогравітаційної очистки мастила двигуна цілком заповнені мастилом. Від напірного трубопроводу 1 провадиться відбір мастила за допомогою трубопроводу малого перерізу 2, із якого воно через ламінатор 5, розміщений у верхній частині лівої секції очистки 3, у вхідній кришці 4, перетворюється з турбулентного потоку

в ламінарний 3 щілини ламінатора 5 потік мастила виходить горизонтально і рівномірно по всій щілині з малою швидкістю в ламінарному режимі і рухається повільно через мастилозаповнену праву секцію очистки 3 до відповідного патрубка 7

При цьому, у даній секції відбувається інтенсивне осадження значних і дрібних часток суспензії, смолистих утворень, сажі і води. Далі частково очищений потік мастила через з'єднаний трубопровід 8 потрапляє в ліву мастилозаповнену секцію термогравітаційної очистки мастила двигуна 9 через ламінатор 11, де цикл очистки мастила повторюється. Потім очищене мастило через зливний трубопровід 14 і регулятор потоку 15 потрапляє в піддон картера двигуна, змішуючись із робочим об'ємом мастила.

Щохвилини в робочий об'єм мастила двигуна надходить із системи термогравітаційної очистки приблизно 300 мл глибоко очищеного мастила, чистота якого значно вище, чим чистота мастила минулого через фільтри тонкого очищення. Таким образом, працююче мастило постійно в часу очищується, процес очистки мастила, завдяки системі термогравітаційної очистки мастила двигуна, йде швидше, чим процес його забруднення.

З кожним наступним циклом очистки ступінь чистоти мастила наростає, незалежно від того, працює двигун або ні.

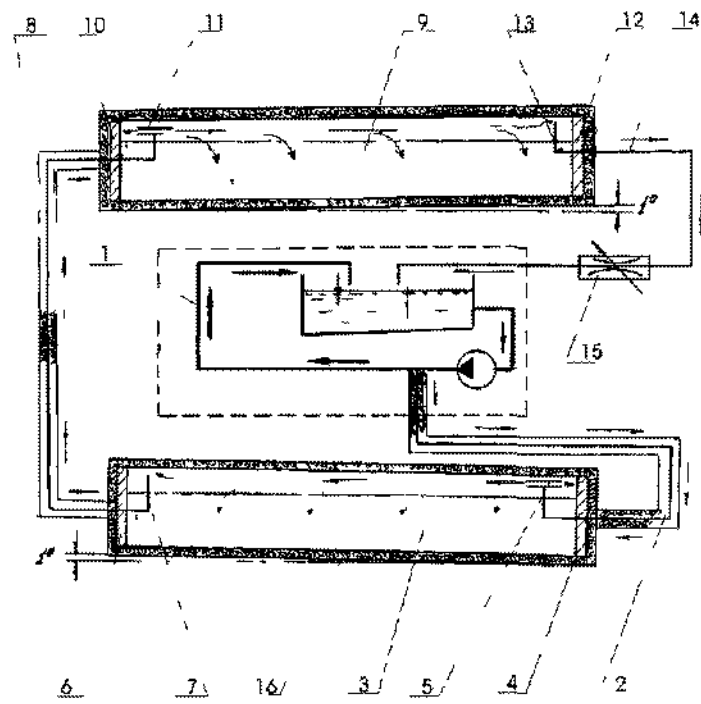
Запропонована система очистки відбирає приблизно 1/10000 частину мастила від номінальної продуктивності мастилонасосів двигуна. Робочий об'єм кожної мастилонаповненої секції термогравітаційної очистки мастила двигуна складає 15-20% від робочого об'єму в піддоні картера двигуна. Процес очистки мастила пришвидшується за рахунок потужної термоізоляції системи очистки, йде практично в термостійких умовах, що зменшує конвективні токи мастила в секціях і, тим самим, створює сприятливі умови для інтенсивного осадження всіх часток бруду відмінних по щільності від щільності мастила.

У осадок ідуть і надійно блокуються не тільки великі і важкі частки, що вільно проминули фільтри грубого і тонкого очищення, але і дуже дрібні, включаючи сажу, смолисті утворення, воду, якщо вона присутня в мастилі. Осадок надійно блокується в секції очистки і ні при яких умовах не мішається з робочим об'ємом мастила двигуна. Брудоемкість секцій очистки наближається до їхнього об'єму, що гарантує багаторічну і високоякісну роботу системи. Виведення осаду із секцій очистки проводиться тільки при капітальному ремонті двигуна з повним розбиранням останнього. У термогравітаційних секціях очистки може накопичитися 200-300кг бруду, у відмінності від фільтрів грубого і тонкого очищення які можуть утримати не більш декількох кілограмів або декількох сотень

грамів бруду. Сажу, воду і смолисті утворення фільтри практично не отримують, як і дрібну кварцову і корундову пил – основне джерело несправностей двигунів. Отже, застосування запропонованої системи термогравітаційної очистки мастила двигуна збільшує ресурс роботи фільтрів у десятки раз або дозволяє узагалі відмовитися від грубої і тонкої фільтрації мастила у двигунах. Самі фільтри за часту є джерелом забруднення мастилосистеми двигуна і створюють екологічну проблему при їх утилізації, крім всього іншого, вони потребують часті заміни, що спричиняє за собою додаткові постійні витрати. Об'єм мастила, що ввійшов в секцію очистки, (припустимо 1см³) знаходиться в ній від 1 до 5 часів (у залежності від тиску мастила в системі і настроювання регулятора потоку). Очищення мастила проводиться на протязі всього періоду експлуатації двигуна, незалежно від того працює він або ні, тобто безупинно в часу, що є одним з основних переваг даної системи перед іншими системами очистки, причому очистка мастила відбувається без енерговитрат (у якості енергоносія використовується гравітаційне поле Землі і природне тепло двигунів), а це величезний чинник економії. Мастило входить у відстійник із температурою 80-90 градусів Цельсія. Тепловтрати через термоізоляцію не більш 0,05 градусів Цельсія, майже термостійкі умови. З тонкого прошарку гарячого мастила зі зниженою густотою в осадок інтенсивно ідуть частки бруду розміром від 0,5 мікрон і вище, а з прикордонних із стінками секцій очистки прошарків мастила в осадок ідуть і частки менш 0,1 мікрона. За добу безупинної роботи двигуна 1300 літрів мастила картера двигуна, що утримується в піддоні, пройде 2-3 рази (у залежності від настроювання регулятора потоку і тиску в системі маслосмазування) через секцію очистки і лишить у ній суспензії та воду. Тому забруднення працюючого мастила безупинно в часу знижується, не дивлячись на постійно принесені забруднення.

За рахунок глибокої очистки мастила двигуна, у процесі його роботи, строк служби високоточних і прецизійних вузлів та деталей двигуна (пар тертя) підвищується від 2 до 5 разів, а строк служби самого двигуна до капремонта – у 2-3 рази. Збільшується від 2 до 5 разів строк служби самого мастила. Все це дозволяє ліквідувати невірні витрати прості дорогих транспортних засобів, скоротити витрати на ремонті й обслуговування двигунів різноманітних об'єктів, зберегти тягові сили останніх на тривалий строк, заощаджувати гарячеліній матеріали.

В даний час проводяться іспити експериментального зразку системи, що заявляється, на магістральному двоохсекційному тепловозі 2Т118 у локомотивному депо Волноваха Донецької залізниці.



FIG