



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51787 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B01D 27/06 (2006.01)  
B01D 35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ФІЛЬТР ГІДРАВЛІЧНИЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ РІДИНИ

1

2

(21) u201003165

(22) 19.03.2010

(24) 26.07.2010

(46) 26.07.2010, Бюл.№ 14, 2010 р.

(72) БОНДАРЕНКО ВОЛОДИМИР ЄВГЕНІЙОВИЧ

(73) БОНДАРЕНКО ВОЛОДИМИР ЄВГЕНІЙОВИЧ

(57) Фільтр гідравлічний для очищення рідини, що містить корпус, на поверхні якого виконана двоярусна насічка для зручності утримання та маніпулювання фільтром долонею руки людини, який герметично зібраний з кришкою з посилювачем, та всередині якого встановлений фільтроелемент, виконаний у вигляді гофропакета з внутрішнім циліндром та з приклеєними дисками по торцях гофропакета, в одному з яких встановлений перепускний клапан, в корпусі якого вільно розташована циліндрична пружина, яка вкрита неметалевим рухомих диском-клапаном, а в другому (протилежному) диску гофропакета встановлена втулка з протидренажним клапаном, з гумового диска, що виконує безпосередньо функцію протидренажного клапана, при цьому в місці з'єднання посилювача з корпусом розташований шар будь-якого герметич-

ного матеріалу, який **відрізняється** тим, що протидренажний клапан виконаний у вигляді гумової манжети грибоподібного перерізу, а внутрішній циліндр виконаний у вигляді просіченої металевої спіралі з гвинтовим ребром жорсткості, яке автоматично формується під час кручення металевої стрічки у циліндр шляхом безперервного утворення загином замкового з'єднання між суміжними поздовжніми крайками стрічки, а перепускний клапан має корпус, виконаний у формі стаканчика з отвором на денці та з внутрішніми радіальними ребрами для центрування пружини та неметалевого рухомого диска-клапана, який притиснений пружиною до металевого диска з радіальною відбортовкою, на якому розміщена пружина, що спирається на поверхню корпусу фільтра, при цьому корпус перепускного клапана має зовнішній радіальний виступ, через який він спирається на кришку гофропакета, а також у верхній частині корпусу виконані віконця для проходження рідини у корпус перепускного клапана, а диск фільтроелемента має радіальні локальні вигини, що забезпечують його центрування у корпусі фільтра.

Корисна модель належить до машинобудівної промисловості, зокрема, - до виробництва пристроїв для фільтрації будь-якої рідини, та може бути використана у конструкціях фільтрів для очищення мастил та палива у автомобільних, тракторних, авіаційних та інших двигунах внутрішнього згоряння.

Відомий фільтр для очищення мастила, що містить корпус, з'єднаний за допомогою шліцьової обойми з кришкою, основний фільтруючий елемент з перепускним та протидренажним клапанами, фільтруючий елемент перепускного клапана та пружину, що розташовані на одній осі у корпусі фільтра [див. патент України на винахід №1413 з класу B01D35/14, опублікований 25.03.1994 року у Бюл. №1].

Основним конструктивним недоліком цього фільтра є те, що з'єднання корпусу та кришки здійснюється за допомогою шліцьової обойми та всі

ущільнення між деталями дуже складні і вимагають великих витрат часу при їх виконанні, що при масовому виробництві призводить до зниження продуктивності виробництва та до підвищення собівартості продукції.

Цей недолік усунений у фільтрі для очищення мастила, який містить корпус у формі стаканчика з кришкою і розташовані всередині корпусу на одній осі основний фільтруючий елемент з перепускним та протидренажним клапанами, фільтруючий елемент перепускного мастила і запобіжний клапан, а також три пружини, що встановлені співвісно, одна з яких розташована між дном корпусу та перепускним клапаном, друга - безпосередньо у перепускному клапані, а третя пружина - призначена для функціонування запобіжного клапана у випадку засмічування додаткового фільтруючого елемента перепускного мастила [див. патент України на ви-

U  
(13)

51787  
(11)

UA  
(19)

нахід №42171 з класу B01D35/14, опублікований 15.10.2001 року у Бюл. №9].

Основним недоліком цього фільтра є те, що при великому засмічуванні фільтруючого елемента, мастило проходить через запобіжний клапан до вихідного отвору фільтра, змиваючи на своєму шляху нафільтровані засмічування, що може суттєво погіршити роботу двигуна і скоротити ресурс його експлуатації без певного ремонту.

Цей недолік усунений у фільтрі для очищення мастила, який містить корпус у формі стакану з кришкою і розташовані всередині корпусу на одній осі основний фільтруючий елемент з перепускним та протидренажним клапанами, фільтруючий елемент перепускного мастила і запобіжний клапан, а також три пружини, що встановлені співвісно, одна з яких розташована між дном корпусу і перепускним клапаном, друга - у перепускному клапані, а третя пружина - призначена для функціонування запобіжного клапана у випадку засмічування додаткового фільтруючого елемента перепускного мастила. Цей фільтр доповнений двома захисними екранами, перший з яких встановлений коаксіально із зазором до зовнішньої поверхні основного фільтруючого елемента, а другий - із зазором до зовнішньої поверхні додаткового фільтруючого елемента перепускного мастила, причому, у кожному захисному екрані виконано наскрізний отвір для надходження мастила [див. деклараційний патент України на корисну модель №1925 з класу B01D35/14, опублікований 15.07.2003 року у Бюл. №7].

Основним недоліком цього фільтра є низька ефективність використання його фільтруючих елементів, оскільки значна їх площа прикрита захисними екранами. Встановлення екранів із зазором не вирішує цю проблему, оскільки зазори, через невеликий розмір, будуть досить швидко засмічуватися нафільтрованими речовинами. Використання захисних екранів зменшує робочу поверхню фільтруючого елемента та, через цю обставину, невиправдано скорочує ресурс експлуатації фільтра.

Відомий також фільтр для очищення мастила, який містить корпус, герметично зібраний з кришкою, в середині якого встановлений протидренажний клапан, виконаний у вигляді еластичного кільця з концентрично розташованою канавкою, притиснутого тарілчастою пружиною до внутрішньої поверхні кришки фільтра, фільтроелемент, що спирається на пружину та виконаний у вигляді гофропакета з внутрішнім перфоциліндром з приклеєними дисками по торцях, в одному з яких встановлений перепускний клапан, а в другому - виконана радіальна відбортка крайок [див. патент України на корисну модель №381 з класу B01D27/06, опублікований 30.08.1999 року у Бюл. №5].

Основним недоліком цього фільтра є нетехнологічність виготовлення фільтруючого елемента, зокрема, торцевих дисків, та високі вимоги до пластичності матеріалу, з якого виготовляють вказані диски, через необхідність виконувати на одному з них відбортання глибоким витягуванням металу. До того ж, ця технологічна операція спричиняє

часту появу браку через розрив матеріалу (металу) у зоні витягування.

Відомий також фільтр для очищення мастила, що містить корпус, герметично зібраний з кришкою з посилювачем, всередині якого встановлений протидренажний клапан у вигляді еластичного кільця, притиснутого через фланець циліндричною пружиною до внутрішньої поверхні кришки фільтра, фільтроелемент, що спирається на пружину та виконаний у вигляді гофропакета з внутрішнім перфоциліндром та з приклеєними дисками по торцях гофропакета, в одному з яких встановлений перепускний клапан, а в другому - встановлена втулка. Перепускний клапан містить корпус у вигляді металевої втулки, один торець якої має радіальне відбортання всередину для утримання пружини клапана, а другий торець - також має подвійне радіальне відбортання для фіксування диска, за допомогою якого перепускний клапан прикріплюється до диска, що приклеєний до гофропакета [див. патент України на корисну модель №383 з класу B01D27/06, опублікований 30.08.1999 року у Бюл. №5].

Основним недоліком відомого фільтра для очищення мастила є невідосконаленість та складність конструкції його перепускного клапана. Адже у металеву втулку досить складно завести (встановити) пружину, ще складніше - завести металевий диск, оскільки його внутрішній діаметр менший за діаметр металевої втулки та менший за діаметр верхньої крайки відбортання. Отже, таке конструктивне виконання корпусу перепускного клапана вимушує використовувати додаткове нестандартне обладнання, ускладнює технологію та збільшує час зборки, що, разом, відбивається у гірший бік на собівартості готової продукції.

Найбільш близьким за своєю сутністю та ефектом, що досягається, і який приймається за прототип, є фільтр гідравлічний для очищення мастила, що містить корпус, на поверхні якого виконана двоярусна насічка для зручності утримання та маніпулювання фільтром долонею руки людини, який герметично зібраний з кришкою з посилювачем, та всередині якого встановлений фільтроелемент, що спирається на пружину і виконаний у вигляді гофропакета з внутрішнім перфоциліндром у вигляді циліндра з наскрізними круглими отворами та з приклеєними дисками по торцях гофропакета, в одному з яких встановлений перепускний клапан, корпус якого виконаний у вигляді металевого стаканчика з отвором у денці та боковими прорізами для проходу мастила, та приварений, наприклад, контактною сваркою, до дворівневого металевого диска для розташування притискуючої фільтроелемент пружини, та всередині якого вільно розташована циліндрична пружина, яка вкрита неметалевим рухомим диском-клапаном, який, у свою чергу, притиснутий до металевого диска, що приварений до металевого стаканчика, а в другому (протилежному) диска гофропакета встановлена втулка з протидренажним клапаном, виконаним у вигляді штампованого тарілчастого або конічного пружного диска, верхня зрізана частина якого спрямована до кришки та має концентричну периферійну канавку та центральний отвір з відбортков-

кою, діаметр якого відповідає діаметра втулки, встановленої у диск фільтроелемента, а також крайка внутрішнього отвору пружного диска притиснута до еластичного, наприклад, гумового диска, що виконує безпосередньо функцію протидренажного клапана, та розташований поміж кришки та пружного диска, при цьому у місці з'єднання посилювача з корпусом розташований шар будь-якого герметичного матеріалу [див. патент України на корисну модель №8833 з класу B01D27/06, опублікований 15.08.2005 року у Бюл. №8].

Основним недоліком даного гідравлічного фільтра для очищення мастила є складність конструкції протидренажного клапана. Наявність цього недоліку обумовлюється наступним. Конструкція протидренажного клапана складається з декількох деталей, які виготовлюються з різних матеріалів, а саме: еластичне кільце - з одного, фланець - з другого, а циліндрична пружина - з іншого, причому всі деталі протидренажного клапана мають взаємопов'язані між собою розміри. Незважаючи на ефективність конструкції протидренажного клапана в цілому, вказані деталі є різними за технологією виготовлення, вимагають особливої техніки збирання, що ускладнює технологію виготовлення та позначається на підвищенні собівартості фільтра в цілому.

Другим суттєвим недоліком цього фільтра для очищення мастила є невідосконаленість конструкції перфоциліндра, розташованого на внутрішній поверхні фільтроелемента. Цей недолік пояснюється наступним. По-перше, вказаний перфоциліндр недостатньо жорсткий, оскільки виготовляється шляхом згинання у циліндр металевої смуги невеликої товщини та шириною, що дорівнюється висоті гофропакета. Отвори (перфорація) ще у більшій мірі знижує жорсткість перфоциліндра. При значному радіальному тиску мастила на такий перфоциліндр, що матиме місце при засміченні гофропакета продуктами фільтрування, перфоциліндр проста зімнеться всередину фільтроелемента, що приведе до неможливості подальшої експлуатації фільтра. По-друге, при використанні перфоциліндра такої конструкції, продукти очищення мастила накопичуються проти отворів зменшуючи її діаметр, що погіршує їхню пропуску можливість. Збільшення діаметра чи кількості отворів у перфоциліндрі лише погіршить жорсткість останнього. Отже, наявне технічне протиріччя: треба якнайбільше мати отворів перфорації для збільшення терміну використання фільтра, але таке збільшення неприпустимо знижує жорсткість перфоциліндра, що також неприпустимо. Зменшення ж кількості отворів перфорації занадто зменшує ефективність використання фільтрувального матеріалу з якого зроблений гофропакет.

Наступним недоліком відомого фільтра для очищення мастила, та майже, головним, є не технологічність виготовлення його перепускного клапана. Наявність цього недоліку пояснюється наступним. По-перше, корпус клапана збирається за допомогою зварювання, яке забезпечує нероз'ємність з'єднання, а через те - неможливість утилізації внутрішніх деталей клапана через неможливість розібрання корпусу. Такий перепускний

клапан досить складно виготовляти: для приварювання корпусу до дворівневого диска, заздалегідь треба у корпусі клапана розташувати пружину та диск-клапан, потім стиснути пружину та утримувати її у стисненому стані під час здійснення операції зварювання, під час якої через локальний розігрів металу до високої температури можуть непередбачено змінитися пружні властивості пружини та еластичні властивості неметалевого диска-клапана, який може, навіть й запалитися або згоріти зовсім. Крім того, для такого зварювання застосовується відповідне зварювальне обладнання, причому лише тільки для однієї операції, оскільки подальша технологія виготовлення фільтра не передбачає використання зварюваних операцій. Застосування обладнання лише для однієї, причому не принципової операції, зрозуміло, економічно не вигідно.

Також недоліком відомого фільтра для очищення мастила є необхідність додаткового оброблення поверхні одного з дисків фільтроелемента, а саме, виконувати радіальну виїмку з діаметром, рівним діаметра пружини, яка постійно притискає фільтроелемент через втулку й еластичне кільце до кришки фільтра.

Ще одним недоліком вказаного фільтра для очищення мастила є відсутність спеціальних пристосувань для забезпечення стабільності положення фільтроелемента у корпусі, що особливо необхідно у середовищі розігрітої рідини під тиском.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення технологічності виготовлення та надійності експлуатації фільтра гідравлічного для очищення рідини з одночасним спрощенням його конструкції за рахунок зменшення кількості деталей клапанів та принципу їх з'єднання між собою шляхом зміни їх конструкції.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що у фільтрі гідравлічному для очищення рідини, що містить корпус, на поверхні якого виконана двоярусна насічка для зручності утримання та маніпулювання фільтром долонею руки людини, який герметично зібраний з кришкою з посилювачем, та всередині якого встановлений фільтроелемент, виконаний у вигляді гофропакета з внутрішнім циліндром з отворами та з приклеєними дисками по торцях гофропакета, в одному з яких встановлений перепускний клапан, в корпусі якого вільно розташована циліндрична пружина, яка вкрита неметалевим рухомим диском-клапаном, а в другому (протилежному) диска гофропакета встановлена втулка з протидренажним клапаном, з гумового диска, що виконує безпосередньо функцію протидренажного клапана, при цьому у місці з'єднання посилювача з корпусом розташований шар будь-якого герметичного матеріалу, згідно пропозиції, протидренажний клапан виконаний у вигляді гумової манжети грибоподібного перерізу, а внутрішній циліндр виконаний у вигляді просіченої металевої спіралі з гвинтовим ребром жорсткості, яке автоматично формується під час кручення металевої стрічки у циліндр шляхом безперервного утворення загином замкового з'єднання між суміжними поздовжніми крайками стрічки, а перепускний клапан має корпус, виконаний у формі стакан-

чика з отвором на денці та з внутрішніми радіальними ребрами для центрування пружини та неметалевого рухомого диска-клапана, який притиснений пружиною до металевого диска з радіальною відбортовкою, на якому розміщена пружина, що спирається на поверхню корпусу фільтра, при цьому корпус перепускного клапана має зовнішній радіальний виступ, через який він спирається на кришку гофропакета, а також у верхній частині корпусу виконані віконця для проходження рідини у корпус перепускного клапана, а верхній диск фільтроелемента має радіальні локальні вигини, що забезпечують його центрування у корпусі фільтра.

Запропонована конструкція протидренажного клапана складається всього з однієї деталі - гумової манжети грибоподібного перерізу з центральним отвором, що значно спрощує його виготовлення, а також збирання фільтра. Завдяки наявності пружних властивостей і використанню просторової грибоподібної форми протидренажний клапан має здатність вільно пропускати неочищену рідину в порожнину між корпусом та зовнішньою поверхнею фільтроелемента, а також забезпечує постійну наявність рідини всередині фільтра при зупинці двигуна, при цьому відповідність діаметрів центрального отвору і втулки дозволяє уникнути потрапляння неочищеної рідини до внутрішньої порожнини фільтроелемента. Запропонована конструкція протидренажного клапана дозволяє позбавитися від таких деталей, як тарілчаста та циліндрова пружини.

Виконання внутрішнього циліндра у вигляді спірально закрученої просіченої металевої стрічки з завальцованими стиками дозволяє йому набути більшої, порівняно з прототипом, жорсткості, а наявність безліч рядів отворів у вигляді просічень сприяє рівномірному виділенню очищеної рідини у внутрішню порожнину фільтроелемента, більш повному використанню фільтрувального матеріалу, та саме так, збільшити ресурс роботи фільтра.

Запропонована конструкція корпусу перепускного клапана складається всього з однієї деталі. Такий корпус значно полегшує процес збирання клапана, оскільки пружина перепускного клапана утримується і центрується за допомогою радіальних вертикальних ребер на внутрішній поверхні стінок корпусу, а неметалевий рухомий диск-клапан надійно фіксується металевим диском з радіальною відбортовкою у порожнині корпусу клапана. До того ж, металевий диск з радіальною відбортовкою та внутрішній діаметр стаканчика корпусу підбираються такими, щоб з'єднуватися з натяганням, що дозволяє отримати надійне з'єднання між ними.

Завдяки особливій конструкції корпусу перепускного клапана, що полягає, зокрема, у наявності зовнішнього радіального виступу на корпусі і розміщенні пружини, на яку спирається фільтроелемент, безпосередньо у порожнині клапана, зникає потреба у виконанні радіальної виїмки на поверхні диска фільтроелемента. Корпус перепускного клапана за допомогою радіального виступу закріплюється на диска фільтроелемента, спираючись при цьому через пружину на поверхню корпусу фільт-

ра. Вирізи у верхній частині стінок корпусу забезпечують потрапляння рідини до клапана.

Наявність радіальних локальних декілька вигинів (оптимально - чотири вигини) на верхньому диска фільтроелемента забезпечує його центрування у корпусі фільтра, що особливо важливо у середовищі розігрітої рідини під тиском.

Всі конструктивні зміни перелічених деталей і вузлів технологічні у виготовленні, не збільшують вагу фільтра, забезпечують високу надійність його експлуатації, збільшують ресурс роботи, дозволяють збільшити номенклатуру фільтрів, зменшують собівартість виготовлення фільтра при серійному виробництві.

Сутність корисної моделі пояснюється ілюстративним матеріалом, на якому зображений фільтр гідравлічний для очищення рідини, що пропонується, зокрема, його позовжний переріз.

Запропонований фільтр гідравлічний для очищення рідини містить корпус 1, герметично зібраний з кришкою 2, всередині якого встановлений фільтроелемент 3, який складається з гофропакета 4, внутрішнього циліндра 5 та торцевих дисків 6, приєднаних до гофропакета 4, наприклад, приклеєних.

У одному з дисків 6 встановлений перепускний клапан 7, який містить корпус 8, виконаний у вигляді стаканчика з отвором 9 у денці для проходу мастила, і вертикальними радіальними ребрами 10, центрують циліндричну пружину 11 у корпусі 8 перепускного клапана 7. На пружину 11 спирається неметалевий рухомий диск-клапан 12 такого ж діаметра, що й пружина 11 (для вільного проходження між ребрами 10), який притискується пружиною 11 до металевого диска 13 з радіальною відбортовкою. Вказана відбортовка на металевому диска 13 виконана з невеликим радіальним розширенням крайки, що забезпечує входження металевого диска 13 у корпус 8 перепускного клапана 7 з натягом, та саме так утворюється надійне з'єднання між деталями, що сполучаються. Інакше кажучи, металевий диск 13 одночасно виконує функцію кришечки, що запирає неметалевий диск-клапан 12 та пружину 11 всередині корпусу 8. У внутрішню порожнину металевого диска 13 спирається пружина 14, яка притискує через корпус 1 перепускний клапан 7, а через нього, і фільтроелемент 3 до кришки 2 фільтра. Корпус 8 перепускного клапана 7 має зовнішній радіальний виступ 15, через який він спирається на кришку 6 гофропакета 4, а також у верхній частині корпусу 8 виконані віконця 16 для проходження рідини у корпус 8 перепускного клапана 7.

В другому (протилежному) диска 6 гофропакета 4 встановлена втулка 17 з протидренажним клапаном 18, виконаним у вигляді гумової манжети 19 грибоподібного перерізу, яка й виконує функцію протидренажного клапана 18.

Диск 6 фільтроелемента 3 має радіальні локальні вигини 20 назовні від центру, які забезпечують центрування фільтроелемента 3 у корпусі 1 фільтра.

Внутрішній циліндр 5 виконаний у вигляді просіченої металевої спіралі з гвинтовим ребром жорсткості 21, яке автоматично формується під час

кручення металевої стрічки у циліндр шляхом безперервного утворення загином замкового з'єднання між суміжними поздовжніми крайками стрічки. Таке гвинтове ребро жорсткості 21 має чотиришарову товщину з металевої стрічки, що дозволяє підвищити жорсткість внутрішнього циліндра 5 у 2-3 і більше разів. Виготовлення внутрішнього циліндра 5 методом формування циліндра з металевої стрічки, дозволяє отримувати внутрішній циліндр 5 майже ідеальної циліндричної форми, що, в свою чергу, дозволяє його поверхню й торці використовувати як базові поверхні та виробляти фільтроелементи 3 чіткої круглої форми, тобто таку, яку мають корпуси фільтрів двигунів. Внутрішній циліндр 5 запропонованої конструкції має достатню жорсткість, щоб не згинатися всередину фільтроелемента 3 будь-яких розмірів, що серійно виробляються, що дозволяє суттєво збільшити номенклатуру цього виробу без погіршення надійності його експлуатації.

Подальша сутність корисної моделі пояснюється спільно з принципом роботи фільтра гідралічного для очищення рідини, що пропонується.

Рідина, яка підлягає очищенню, через отвори 23 у кришці 2, піднімаючи край гумової манжети 19 протидренажного клапана 18, потрапляє в порожнину між корпусом 1 та зовнішньою поверхнею фільтроелемента 3, проходить крізь фільтруючу поверхню гофропакета 4, та, вже очищена, потрапляє у внутрішню порожнину фільтроелемента 3, через внутрішній циліндр 5, відкіля через центральний отвір 22 у кришці 2 повертається в систему двигуна. Протидренажний клапан 18 забезпечує постійну наявність рідини всередині фільтра при зупинці двигуна, коли рідина у фільтр не подається.

Перепускний клапан 7 спрацьовує (перепускає рідину), якщо зовнішня поверхня фільтроелемента 3 має підвищений опір, наприклад, забруднена відфільтрованими засмічуваннями або при стартуванні двигуна у зимовий період. При цьому рідина потрапляє у перепускний клапан через отвори 16, тисне на неметалевий рухомий диск-клапан 12, який поборюючи опір пружини 11, опускається донизу та відкриває прохід для рідини всередину фільтра.

Суттєва відмінність об'єкта, що заявляється, від раніше відомих, полягає в особливій конструкції протидренажного клапана, представленого гумовою манжетою грибоподібного перерізу, у виконанні внутрішнього циліндра із спірально закрученої металевої стрічки із гвинтовим ребром жорсткості, в особливості конструкції перепускного клапана, а також у наявності виступів на дисках фільтроелемента, що вкривають гофропакет. Вказані відмінності, у сукупності, дозволяють додати фільтра нові корисні властивості, а саме: підвищити технологічність виготовлення протидренажного та перепускного клапана, спростити конструкцію, покращити функціональність внутрішнього циліндра тощо. Жодний з відомих фільтрів не може володіти зазначеними властивостями, оскільки мають нероз'ємні з'єднання у конструкції, не мають засобів центрування фільтроелемента, та мають перфоциліндри із зниженою жорсткістю.

Запропоноване технічне рішення перевірене на практиці, складається із звичайних деталей і вузлів, не містить елементів, яких неможливо було б відтворити на сучасному етапі розвитку науки і техніки, з чого виходить, що воно промислово придатне. У відомих джерелах інформації не виявлено подібних фільтрів аналогічного призначення з вказаними відмітними суттєвими ознаками та перевагами, що є підтвердженням досягнення зазначеного технічного результату, а тому вважається таким, що може одержати правовий захист.

Запропоновані вдосконалення можуть бути використані у будь-яких конструкціях фільтрів для очистки будь-якої рідини для будь-яких транспортних засобів з двигунами внутрішнього згоряння.

До технічних переваг запропонованого технічного рішення, в порівнянні з прототипом, можна віднести наступне:

- спрощення конструкції протидренажного клапана за рахунок того, що він складається лише з однієї деталі;
- підвищення технологічності виготовлення протидренажного клапана з цієї ж причини;
- підвищення надійності роботи фільтроелемента за рахунок збільшення жорсткості внутрішнього циліндра;
- забезпечення більшої пропускної здатності перфоциліндра за рахунок заміни отворів на перфорацію;
- полегшення процесу виготовлення і збирання перепускного клапана за рахунок відсутності нероз'ємних з'єднань;
- підвищення надійності роботи перепускного клапана з цієї ж причини;
- збільшення ресурсу роботи фільтроелемента за рахунок більш повного використання фільтрального матеріалу гофроциліндра;
- можливість збільшення типорозмірів фільтроелементів за рахунок збільшення жорсткості внутрішнього циліндра;
- простота виготовлення спірального ребра жорсткості за рахунок того, що воно формується одночасно з формуванням внутрішнього циліндра;
- відсутність додаткових операцій та додаткових матеріалів для отримання спірального ребра жорсткості за рахунок замкового з'єднання між суміжними поздовжніми крайками стрічки;
- підвищення у декілька разів продуктивності праці за рахунок використання технології гвинтового формування внутрішнього циліндра з металевої стрічки та формування просіченої сітки;
- зменшення витрат матеріалу з тієї ж причини: ця технологія безвідходна;
- дотримання майже ідеальної циліндричності внутрішніх циліндрів за рахунок застосування технології їх спірального навивання;
- можливість застосування технології виготовлення внутрішнього циліндра з будь-якої металевої стрічки: перфораційної, просічено-витяжної або просіченої сітки. Конструкція істотного матеріалу значення не має;
- забезпечення стабільності положення фільтроелемента у центрі корпусу фільтра за рахунок наявності виступів на його дисках.

Економічний ефект від впровадження корисної моделі, у порівнянні з використанням прототипу, отримують через підвищення комерційної привабливості фільтра через збільшення надійності та ресурсу його роботи, зниження вартості внаслідок спрощення конструкції і технології виготовлення, що сприятиме його продажу.

Після опису запропонованого фільтра для очищення рідини, фахівцям у даній галузі знань повинно бути наочним, що все вищеописане є лише ілюстративним, а не обмежувальним будучи представленим даним прикладом. Численні можливі модифікації елементів фільтра, зокрема, конструкції клапанів, внутрішнього циліндра і їх розміри, використання матеріалу для клапанів, можуть змінюватися, та, зрозуміло, знаходяться в межах об'єму одного із звичайних і природних підходів в даній області знань і розглядаються такими, що знаходяться в межах об'єму запропонованого технічного рішення.

Квінтесенцією запропонованого технічного рішення є виконання перепускного клапана повністю розбірним, протидренажного клапана - у вигляді манжети, оснащення дисків радіальними вигинами, та застосування внутрішнього циліндра з гвинтовим ребром жорсткості і саме ці обставини дозволили надбати запропонованому фільтру отримати перераховані вище і інші переваги. Зміна запропонованих конструктивних змін перелічених вище деталей та вузлів фільтра на інші, природно, обмежує спектр переваг, перерахованих вище, і не може вважатися новими технічними рішеннями в даній області знань, оскільки інші, подібні описаному фільтру для очищення рідини, вже не вимагатимуть будь-якого творчого підходу від конструкторів і інженерів, і не можуть вважатися результатами їх творчої діяльності або новими об'єктами інтелектуальної власності, відповідними до захисту охоронними документами згідно з чинним законодавством.

