



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105713** (13) **C2**
(51) МПК
F15B 21/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

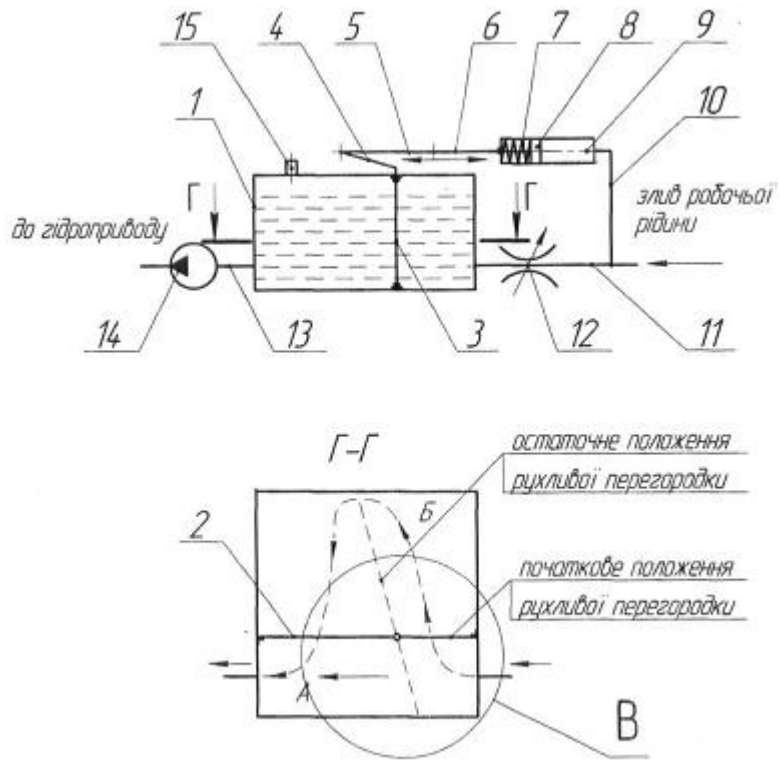
<p>(21) Номер заявки: а 2013 01533</p> <p>(22) Дата подання заявки: 11.02.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.06.2014</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 25.07.2013, Бюл.№ 14</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2014, Бюл.№ 11</p>	<p>(72) Винахідник(и): Пімонов Георгій Георгійович (UA), Пімонов Ігор Георгійович (UA), Фомін Роман Олександрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Пімонов Георгій Георгійович, вул. Старошишківська, 7, кв. 136, м. Харків, 61070 (UA), Пімонов Ігор Георгійович, вул. Старошишківська, 7, кв. 136, м. Харків, 61070 (UA), Фомін Роман Олександрович, вул. Калініна, 30, с. Руська Лозова, Дергачівський р-н, Харківська обл., 62332 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 909373, 28.02.1982 SU 939852, 30.06.1982 SU 163900, 22.07.1964 US 2975801 A, 21.03.1961 US 6311724 B1, 06.11.2001 US 6220283 B1, 24.04.2001</p>
--	---

(54) СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ РОБОЧОЇ РІДИНИ ГІДРОПРИВОДУ

(57) Реферат:

Система регулювання температури робочої рідини, яка містить насос, бак, усередині якого розташована герметична, відносно до його стінок, рухома перегородка, а на зливній магістралі гідроприводу - дросель, перепад тиску на якому здійснює рух перегородки в залежності від температури (в'язкості) робочої рідини. Для спрощення улаштування системи рухома перегородка, розташована в баку вздовж течії робочої рідини, разом зі стінками бака утворює дві різні за об'ємом порожнини, кріпиться до стінок бака за допомогою осі, маючи змогу обертатися навколо неї, і за рахунок цього обертання регулює об'єм робочої рідини, що циркулює в гідроприводі.

UA 105713 C2



Фіг. 1

Винахід стосується галузі машинобудування, а саме гідроприводів машин, і може бути використана при виробництві та переобладнанні баків гідравлічних приводів машин.

Гідропривод машини реалізує свої найкращі технічні показники при номінальній в'язкості робочої рідини (РР), що задається його технічною характеристикою і яка в експлуатації залежить, в основному, від температури цієї рідини [Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: Справочник. М: Машиностроение, 1983. - 301 с.].

Регулювати температуру РР можна зміною кількості тепла, що виділяється гідроприводом, масою гідроприводу й робочої рідини, коефіцієнтом теплопередачі, площею теплообміну, часом роботи гідроприводу під навантаженням [Каверзин С.В. Гидравлические баки самоходных машин (проектирование, расчёт, эксплуатация). / Каверзин С.В., Каверзина А.С., Подсосов С.В. Под ред. Каверзина С.В. / Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. - 75 с.].

Відомий винахід для регулювання температури робочої рідини (SU 939852, 30.06.1982), що містить насос, гідробак із вертикальною рухомою перегородкою, яка ділить гідробак на основну і допоміжну порожнини. На зливальній лінії установлений регулюючий дросель.

При низькій температурі робочої рідини на дроселі виникає перепад тиску, що передається по трубопроводу в допоміжну порожнину гідробака і діє на рухому перегородку. При цьому відбувається вертикальне переміщення перегородки нагору, причому величина цього переміщення, а відповідно, і співвідношення обсягів основної і допоміжної порожнини бака пропорційні перепаду тиску (в'язкості рідини) на дроселі.

Зменшення обсягу основної порожнини забезпечує інтенсивний розігрів робочої рідини за рахунок втрат енергії в гідроприводі. При підвищенні температури перепад тиску на дроселі зменшується, рухома перегородка опускається вниз, збільшуючи обсяг основної порожнини, за рахунок якої збільшується обсяг рідини, циркулюючої в гідросистемі. Регулюванням дроселя домагаються різних рівноважних положень перегородки, відповідаючих необхідному тепловому режиму гідроприводу.

Основною перевагою відомого винаходу є можливість прискорення досягнення необхідної температури РР і підтримки необхідної температури в процесі роботи за рахунок зміни об'єму робочої рідини, що циркулює в гідроприводі. Зміна об'єму досягається пересуванням вертикальної рухомої перегородки, що здійснюється в залежності від температури робочої рідини.

Недоліками відомого винаходу є:

- ускладнення конструкції гідробака і підвищення вимог до точності його виготовлення, обумовлене присутністю рухомої перегородки, яка пересувається вверх або вниз вздовж бака з забезпеченням герметичності між краями рухомої перегородки і стінками бака;

- зменшення теплообміну між робочою рідиною і навколишнім середовищем внаслідок неможливості установки в порожнині, по якій пересувається рухома перегородка, турбулізаторів потоку;

- ускладнено його використання в дуже поширених відкритих гідроприводах, внаслідок відсутності в гідробаку вільного простору для "дихання" РР, обумовленого зміною її об'єму при роботі поршневих і штокових порожнин гідроциліндрів;

- зменшення теплообміну між робочою рідиною в баці і навколишнім середовищем зі сторони рухомої перегородки.

Відома аналогічна система регулювання температури робочої рідини за рахунок зміни об'єму РР, циркулюючої в гідросистемі з горизонтальною рухомою перегородкою (SU 909373, 05.03.1982), що має переваги і недоліки, однотипні з попереднім винаходом.

Відома система регулювання температури робочої рідини зміною площі тепловіддачі і умов природного теплообміну [Каверзин С.В. Гидравлические баки самоходных машин (проектирование, расчёт, эксплуатация). / Каверзин С.В., Каверзина А.С., Подсосов С.В. Под ред. Каверзина С.В. / Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. - 75 с.].

Система містить насос, гідробак, дросель, встановлений на зливальній лінії, гідроциліндр однієї дії із пружинним поверненням, шток якого жорстко пов'язаний із зубчастою рейкою, кінематично зв'язаною із жалюзі.

Із гідробака РР насосом подається в гідросистему, а по зливальній лінії знову повертається в гідробак. При низькій температурі робочої рідини на регульованому дроселі виникає великий перепад тиску, який пересуває поршень гідроциліндра, переборюючи зусилля пружини. Шток гідроциліндра, завдяки кінематичному зв'язку з жалюзіями, повертає їх так, що вони утворюють із чотирьох сторін гідробака замкнутий контур з повітряним простором, тим самим зменшуючи теплообмін гідробака з навколишнім середовищем. Рідина в гідробаці нагрівається значно швидше.

При підвищенні температури в'язкість робочої рідини зменшується, знижується й перепад тиску на дроселі і завдяки кінематичному зв'язку жалюзі повертаються так, що теплообмін між гідробаком і навколишнім середовищем поліпшується, що дозволяє стабілізувати температуру робочої рідини. Тобто тепловиділення в гідроприводі компенсується поліпшенням тепловіддачі і

5 гідропривод працює в необхідному тепловому режимі.

Основною перевагою цього винаходу є можливість прискорення досягнення необхідної температури робочої рідини і підтримки її температури в процесі роботи за рахунок зміни умов і площі тепловіддачі. Зміна умов і площі тепловіддачі досягається поворотом жалюзі. Недоліками відомого винаходу є:

- 10 - ускладнення конструкції гідробака і підвищення вимог до точності його виготовлення, обумовлене присутністю жалюзі і механізму їх повороту;
- ускладнення регулювання умов і площі тепловіддачі з нижньої і верхньої сторін бака;
- не регулюється об'єм РР, що циркулює в гідроприводі, що підвищує час виходу РР на необхідний тепловий режим.

15 Найбільш близькою за технічною суттю до заявленого, є відома система регулювання температури РР зі здвоєним гідробаком [Каверзин С.В. Гидравлические баки самоходных машин (проектирование, расчёт, эксплуатация). / Каверзин С.В., Каверзина А.С, Подсосов С.В. Под ред. Каверзина С.В. / Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. 75 с.], яка містить малий і великий баки, що оснащені заливною горловиною і сапуном і з'єднані між собою вертикальним

20 трубопроводом; золотниковий розподільник, дросель, розташований на зливальній лінії, і гідравлічний опір якого залежить від температури (в'язкості) РР. Складові цієї системи регулювання температури РР кінематично і гідравлічно об'єднані так, що при підвищенні температури і, як наслідок, зменшенні перепаду тиску на дроселі, поступово збільшується потік РР, що надходить у великий бак, поступово підключаючи до циркуляції в гідроприводі все

25 більший об'єм РР в здвоєному гідробаку.

Основною перевагою цього винаходу, як і попередніх, є можливість прискорення досягнення необхідної температури робочої рідини і підтримки цієї температури в процесі роботи за рахунок зміни об'єму РР, що циркулює в гідроприводі. Зміна об'єму досягається використанням здвоєного гідробака, який складається з двох різних по об'єму баків.

30 Другою перевагою цього винаходу є можливість його використання в дуже поширених відкритих гідроприводах, внаслідок присутності в верхній частині гідробака вільного простору для "дихання" РР, обумовленого зміною її об'єму при роботі поршневих і штокових порожнин гідроциліндрів.

Головним недоліком цього винаходу є ускладнення конструкції системи, обумовлене

35 необхідністю використання двох баків.

Описані варіанти пристроїв вирішують проблему регулювання температури РР, але з певними недоліками, основним з яких є складність конструкції гідробака, в якому безпосередньо змінюється об'єм РР, що циркулює в гідроприводі.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення конструкції системи регулювання

40 температури РР, що здійснюється шляхом зміни об'єму РР, яка циркулює в гідроприводі.

Авторами пропонується наступна конструктивна модифікація системи регулювання температури РР (фіг. 1), яка складається з гідробака 1, в якому розташована рухома перегородка 2, герметична відносно до стінок і днища бака, і яка може обертатися разом з віссю 3, з якою вона жорстко з'єднується. Важіль 4 жорстко зв'язаний з віссю 3 і шарніром з тягою 5, яка, в свою чергу, шарнірно з'єднується зі штоком 6 гідроциліндра 9, який має пружину 7 на

45 штоці 6 і поршень 8. Гідроциліндр 9 трубопроводом 10 з'єднується зі зливною магістраллю 11, на якій перед входом в бак розташований дросель 12, перепад тиску на якому залежить від температури (в'язкості) робочої рідини. З бака 1 робоча рідина через магістраль 13 прямує до насоса 14, звідки подається до гідроприводу. Зверху бака міститься сапун 15.

50 Регулювання температури (в'язкості) робочої рідини, згідно з винаходом, відбувається наступним чином. Холодна робоча рідина, що має велику в'язкість, потребує більшого тиску для свого проходження через дросель 12. Це викликає підвищення тиску в трубопроводі 10 і в поршневій порожнині гідроциліндра 9. Цей тиск викликає пересування поршня 8, який через шток 6, тягу 5 і важіль 4 повертає вісь 3 з перегородкою 2, стискаючи при цьому пружину 7. Рухома перегородка стає в своє початкове положення, утворюючи разом зі стінками бака дві, гідравлічно ізольовані, порожнини А і Б. Робоча рідина, проходячи по меншій за об'ємом порожнині А прискорено прогривається, в'язкість її зменшується, що викликає зменшення тиску перед дроселем 12, в трубопроводі 10 і в поршневій порожнині гідроциліндра 9. Внаслідок цього стисла пружина 7 пересуває поршень 8 праворуч, що через шток 6, тягу 5 і важіль 4 викликає

55 поворот осі 3 разом з перегородкою 2. Між порожнінами А і Б утворюється щілина сполучення,

60

яка зростає по мірі прогріву робочої рідини, поступово підключаючи до циркуляції в гідроприводі все більший об'єм робочої рідини. В остаточному положенні рухома перегородка впирається в стінку бака своєю нижньою частиною (фіг. 1, В-В, пунктирні лінії), а через зазор між верхньою частиною перегородки і стінкою бака проходить весь потік робочої рідини. Перегородка сприяє

5 перемішуванню (турбулізації) РР, що поліпшує теплообмін між робочою рідиною і стінками бака. Рухома перегородка виконана із теплоізоляційного матеріалу, що зменшує теплообмін між порожнинами А і Б, прискорюючи нагрів РР на початку роботи гідроприводу, і практично не впливає на регулювання температури РР при появі сполучення між порожнинами А і Б.

10 На рухому перегородку 2 жорстко кріпиться заслінка 16 з виточками (виноска В, на фіг. 1 і окремо показано на фіг. 2). При повороті рухомої перегородки щілина сполучення між порожнинами А і Б спочатку перекривається заслінкою 16 і сполучення відбувається по виточках в цій заслінці. Площа сполучення зростає поступово, в залежності від конфігурації виточок, що дозволяє додаткового регулювати температуру РР, яка циркулює в гідроприводі.

15 Перевагою винаходу, що заявляється, є можливість регулювання температури РР зміною її об'єму, що циркулює в гідроприводі, більш простим улаштуванням системи регулювання. Спрощення улаштування системи регулювання досягається присутністю в гідробаку рухомої перегородки, яка не пересувається, як в прототипах, а обертається в гідробаку, утворюючи разом зі стінками бака дві, гідравлічно ізолювані, порожнини А і Б, і створює потік РР спочатку невеликого об'єму через порожнину А, а потім, по мірі її прогрівання, поступово до цього потоку

20 приєднується весь об'єм робочої рідини в баку. Рухома перегородка сприяє перемішуванню (турбулізації) РР, що поліпшує теплообмін між робочою рідиною і стінками баку. Другою перевагою запропонованого винаходу є те, що рухома перегородка виконана із теплоізоляційного матеріалу, який зменшує теплообмін між порожнинами А і Б, прискорюючи нагрів РР на початку роботи гідроприводу, і практично не впливає на регулювання температури

25 РР при появі сполучення між порожнинами А і Б. Третьою перевагою запропонованого винаходу є можливість установки на рухомій перегородці заслінки з виточками, яка дає змогу додатково впливати на зміну об'єму робочої рідини, що циркулює в гідроприводі.

30 Винахід може бути використаний при виробництві та переобладнанні баків гідравлічних приводів машин.

Запропонована система регулювання температури робочої рідини є технічно завершеним рішенням. Її промислова придатність очевидна та підтверджена проведеними випробуваннями.

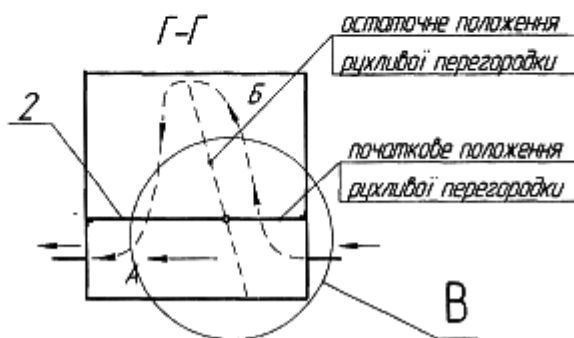
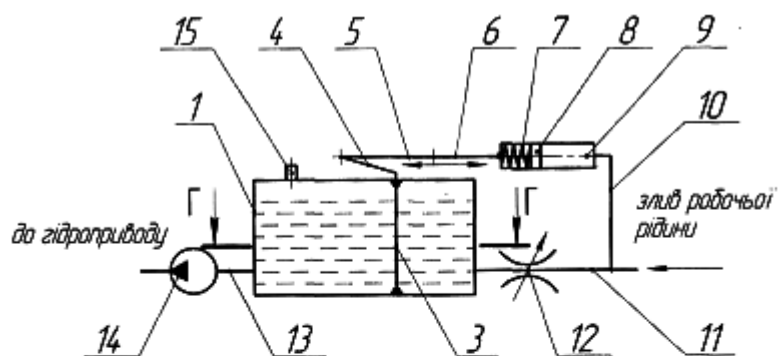
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

35 1. Система регулювання температури робочої рідини, яка містить насос, бак, усередині якого розташована герметична, відносно до його стінок, рухома перегородка, а на зливній магістралі гідроприводу - дросель, перепад тиску на якому здійснює рух перегородки в залежності від температури (в'язкості) робочої рідини, яка **відрізняється** тим, що рухома перегородка, розташована в баку вздовж течії робочої рідини, разом зі стінками бака утворює дві різні за

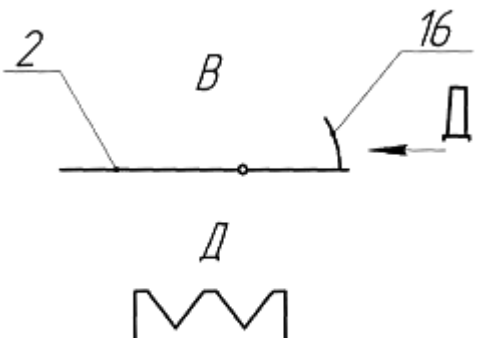
40 об'ємом порожнини, кріпиться до стінок бака за допомогою осі, маючи змогу обертатися навколо неї, і за рахунок цього обертання регулює об'єм робочої рідини, що циркулює в гідроприводі.

45 2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що перегородка виконана із теплоізоляційного матеріалу.

3. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що на рухомій перегородці є заслінка з виточками, яка дає змогу додатково впливати на зміну об'єму робочої рідини, що циркулює в гідроприводі.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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