



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85064** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**F15B 15/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 05518**  
(22) Дата подання заявки: **29.04.2013**  
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **11.11.2013**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **11.11.2013, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):  
**Богомолов Віктор Олександрович (UA),**  
**Клименко Валерій Іванович (UA),**  
**Аврунін Григорій Аврамович (UA),**  
**Шуклінов Сергій Миколайович (UA),**  
**Залогін Максим Юрійович (UA)**  
(73) Власник(и):  
**Богомолов Віктор Олександрович,**  
пр. Перемоги 57-г, кв. 8, м. Харків, 61202 (UA),  
**Клименко Валерій Іванович,**  
пров. Титаренківський, 1, кв. 133, м. Харків, 61064 (UA),  
**Аврунін Григорій Аврамович,**  
вул. Фрунзе, 1, кв. 21, м. Харків, 61002 (UA),  
**Шуклінов Сергій Миколайович,**  
вул. Заводська, 122, кв. 1, м. Харків, 61009 (UA),  
**Залогін Максим Юрійович,**  
пров. Студентський, 8, м. Харків, 61024 (UA)

## (54) ОБ'ЄМНИЙ ГІДРОПРИВІД МЕХАНІЗМУ ПІДЙОМУ КАБІНИ

### (57) Реферат:

Об'ємний гідропривід механізму підйому кабіни автомобіля, що містить насос з гідробаком, реверсивний гідророзподільник РР, одноштоковий гідроциліндр двосторонньої дії, в якому штокова порожнина має два отвори, один з яких знаходиться в районі штокового ущільнення, а інший виконано в нижній частині штокової порожнини, запобіжні клапани тиску захисту від перевантаження гідроциліндра і від підвищення тиску в гідробаку, гідрозамок, встановлений на вході в поршневу порожнину гідроциліндра, фільтр для очищення РР, рукава високого тиску для з'єднання насоса з гідроциліндром і пристрій гідроавтоматики для забезпечення вільного ходу штока в гідроциліндрі при переміщенні ("плаванні") підресореної кабіни при русі автомобіля шляхом перетікання РР між порожнинами гідроциліндра і додаткової компенсаційної ємкості, зважаючи на різницю об'ємів поршневої та штокової порожнин.

UA 85064 U



Корисна модель належить до машинобудування, а саме до транспортних засобів, зокрема до вантажних автомобілів з підресореною кабіною, розташованою над двигуном, і стосується механізму підйому кабіни.

Відомі конструкції об'ємних гідроприводів механізму підйому кабіни містять гідроциліндр або декілька гідроциліндрів двосторонньої дії з одностороннім штоком, насос з гідробаком і робочою рідиною (далі РР), реверсивний гідророзподільник, гідрозамок на вході в поршневу порожнину гідроциліндра, гідродроселі, запобіжні клапани, фільтри і рукава високого тиску для з'єднання реверсивного гідророзподільника з гідроциліндром (гідроциліндрами) механізму підйому кабіни (див. статтю "Особенности конструкции гидравлического механизма подъема кабины автомобилей "МАЗ" / В.В. Корсаков, Е.И. Сурин, А.В. Макарихин [и др.] // Грузовик &. - 2003. - № 1. - С. 8-12 і каталог фірми "POWER-PACKER", Нідерланди).

Особливістю сучасних об'ємних гідроприводів механізму підйому кабіни є введення в конструкцію пристроїв забезпечення комфортних умов для водія за рахунок створення умов "плавання" підресореної кабіни при русі автомобіля. Для здійснення режиму "плавання" кабіни необхідно, щоб гідроциліндр, жорстко пов'язаний з рамою автомобіля своїм корпусом і штоком з кабіною, мав режим вільного ходу штока в діапазоні ходу підресорювання.

В даний час застосовують три конструктивних схеми гідроциліндрів, що забезпечують "плавання" кабіни при русі автомобіля.

1) Вільний хід кабіни забезпечується за рахунок люфту в отворі між вушком штока гідроциліндра і пальцем кабіни. Таке технічне рішення реалізовано в об'ємному гідроприводі автомобіля МАЗ-6422. Недоліком цієї конструкції є обмежений вільний хід, ударні навантаження на вузол кріплення штока до кабіни та підвищений час для підйому кабіни із-за необхідності попередньої вибірки вільного ходу до початку підйому кабіни.

2) Шляхом перетікання РР з поршневої порожнини в штокову порожнину в гідроциліндрі при підводі тиску тільки в поршневу порожнину гідроциліндра за рахунок введення в конструкцію пристроїв гідроавтоматики і компенсаційної ємкості для прийому надлишку і зливу РР із-за різниці об'ємів поршневої і штокової порожнин (таке технічне рішення реалізовано в об'ємних гідроприводах автомобілів МАЗ-6430).

3) При об'єднанні безштокової і штокової порожнин за рахунок виготовлення гільзи гідроциліндра спеціальної конічної форми у її нижньої основи (при цьому гідроциліндр підключають до насоса за диференціальною схемою).

Слід зазначити, що схеми 1 і 2 дозволяють реалізувати максимальне зусилля при підйомі кабіни, відповідне тиску тільки в поршневій порожнині, а схема 3 має знижене штовхаюче зусилля із-за диференціального підключення поршневої і штокової порожнин.

Як прототип приймаємо об'ємний гідропривід механізму підйому кабіни автомобіля МАЗ-6430. Для реалізації режиму "плавання" підресореної кабіни в конструкцію об'ємного гідроприводу введена компенсаційна ємність, розміщена у штоці гідроциліндра, і включає підпружинений плаваючий поршень, нижня камера якого з'єднана з поршневою порожниною гідроциліндра, і гідророзподільник пристрою гідроавтоматики, що забезпечує автоматичне об'єднання поршневої і штокової порожнин в режимі "плавання" кабіни і роз'єднання порожнин при підйомі або опусканні кабіни.

До недоліку такої схеми об'ємного гідроприводу слід віднести складність конструкції гідроциліндра, у складі якого необхідно виконати осьове розточення і розмістити поршень компенсатора об'єму РР, і збільшений внаслідок цього діаметр штока, що призводить до необхідності збільшення діаметра поршня, габаритів і маси гідроциліндра в цілому.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення об'ємного гідропривода механізму підйому кабіни шляхом зміни принципової гідравлічної схеми, яка дозволяє здійснити режим вільного ходу штока в гідроциліндрі при переміщенні підресореної кабіни при русі автомобіля без збільшення габаритів та маси гідроциліндра, та ускладнення його конструкції.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому об'ємному гідроприводі механізму підйому кабіни, що включає насос з гідробаком, реверсивний гідророзподільник РР, одноштоковий гідроциліндр двосторонньої дії, в якому штокова порожнина має два отвори, один з яких знаходиться в районі штокового ущільнення, а інший виконаний в нижній частині штокової порожнини, запобіжні клапани тиску захисту від перевантаження гідроциліндра і від підвищення тиску в гідробаці, гідрозамок, встановлений на вході в поршневу порожнину гідроциліндра, фільтр для очищення РР, рукава високого тиску для з'єднання насоса з гідроциліндром і пристрій гідроавтоматики для забезпечення вільного ходу штока гідроциліндра при переміщенні ("плаванні") підресореної кабіни при русі автомобіля шляхом перетікання РР між порожнинами гідроциліндра і додаткової компенсаційної ємкості, зважаючи на різниці обсягів поршневої і штокової порожнин, згідно з корисною моделлю як компенсаційна ємкість

використовується гідробак, а пристрій гідроавтоматики містить двопозиційний дволінійний гідророзподільник з трьома камерами керування, причому одна позиція гідророзподільника забезпечує вільний рух РР з поршневої порожнини і через зворотний клапан в штоковий через нижній штоковий отвір, а друга позиція перекидає рух РР з поршневої порожнини через нижній

5 штоковий отвір. Підводи до двох камер керування з боку гідророзподільника пристрою гідроавтоматики, замикаючої пропуск РР, виконані від гідроліній, одна з яких з'єднує реверсивний гідророзподільник і поршневую порожнину насоса з дроселем і гідрозамком, а друга - з нижнім отвором в штоковій порожнині. Камера керування з боку позиції вільного пропуску РР через гідророзподільник пристрою гідроавтоматики з'єднується безпосередньо з поршневою

10 порожниною гідроциліндра. Встановлено три зворотні клапани, один з яких розташований паралельно гідроциліндру таким чином, щоб РР не перетікала з поршневої порожнини в нижній отвір штокової порожнини. Через другий клапан забезпечується з'єднання поршневої порожнини через гідророзподільник пристрою гідроавтоматики з лінією зливу РР в гідробак через реверсивний гідророзподільник. Третій зворотний клапан розташований паралельно

15 дроселю в лінії з'єднання реверсивного гідророзподільника з поршневою порожниною гідроциліндра таким чином, щоб РР надходила через нього в поршневую порожнину гідроциліндра при висуванні поршня паралельно потоку через дросель, а в гідробаці встановлені сапун і зворотний клапан для з'єднання з атмосферою, а також паралельно опорам гідропривода встановлено зворотний клапан у вигляді дроселя, фільтра і реверсивного

20 гідророзподільника насоса, причому вхідний отвір зворотного клапана з'єднано з гідробак.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями (фіг. 1-3), на яких представлена гідралічна принципова схема об'ємного гідроприводу механізму підйому кабіни згідно з корисною моделлю.

До складу гідроприводу входять блок А насоса і блок Б гідроциліндра, а також системи

25 гідроавтоматики, сполучені рукавами високого тиску РВД1 і РВД2 для з'єднання зазначених блоків.

Блок А включає насос Н, наприклад, з ручним приводом, реверсивний гідророзподільник Р1, всмоктуючий КО1 і нагнітальний КО2 клапани, запобіжний клапан КП1 високого тиску для захисту від перевантаження гідроциліндра, гідробак Б, запобіжний клапан КП2 у гідробаку Б,

30 всмоктуючий фільтр Ф1, зворотний клапан КО7 з фільтром Ф4 і сапун С.

Блок Б містить гідроциліндр Ц, гідрозамок ЗМ односторонньої дії, дроселі ДР1 і ДР2, дволинійний, двопозиційний гідророзподільник Р2 системи гідроавтоматики, зворотні клапани КО3...КО6 і фільтри Ф2 і Ф3.

Одноштоковий гідроциліндр Ц двосторонньої дії містить вхідний отвір в поршневій

35 порожнині і два отвори у штоковій порожнині, один з яких знаходиться в районі штокового ущільнення, а інший виконано в нижній частині штокової порожнини. Пристрій гідроавтоматики для забезпечення вільного ходу штока гідроциліндра при переміщенні ("плаванні") підресореної кабіни при русі автомобіля шляхом перетікань РР між порожнинами гідроциліндра включає

40 гідророзподільник Р2, зворотні клапани КО3...КО7 і гідробак Б як ємкість, що компенсує різницю об'ємів поршневої і штокової порожнин. Гідророзподільник Р2 системи гідроавтоматики містить три камери керування, дві з яких розміщені з боку запирання руху РР через гідророзподільник Р2 (одна з яких з'єднана з нижнім отвором штокової порожнини, а друга з лінією керування  $p_v$ , з'єднаною з магістраллю гідросистеми), третя камера розміщена з протилежного боку гідророзподільника Р2 системи гідроавтоматики і з'єднана з поршневою порожниною А1(А2).

45 Зворотний клапан КО6 розміщений на вході нижнього отвору штокової порожнини, запобігаючи руху РР з лінії гідророзподільника Р2 в штокову порожнину.

Гідророзподільник Р2 має дві робочі позиції, одна з яких забезпечує вільний пропуск РР з поршневої порожнини А1(А2) в отвір і далі через зворотний клапан КО6 в нижній отвір штокової порожнини, коли гідророзподільник займає крайнє праве положення згідно з фіг. 3, а друга

50 позиція відповідає замиканню поршневої і штокової порожнин, тобто перешкоджає з'єднанню отворів А1(А2) і В3, як показано на фіг. 1 і 2. Зворотний клапан КО3 розташований паралельно гідроциліндру Ц таким чином, щоб РР не перетікала з поршневої порожнини в нижній отвір штокової порожнини. Зворотний клапан КО4 забезпечує повідомлення поршневої порожнини через гідророзподільник Р2 пристрою гідроавтоматики з лінією зливу РР в гідробак через

55 реверсивний гідророзподільник Р1. Зворотний клапан КО5 розташований паралельно дроселю ДР1 в лінії з'єднання реверсивного гідророзподільника Р1 з поршневою порожниною гідроциліндра Ц таким чином, щоб РР надходила в поршневую порожнину з гідробака Б при висуванні поршня гідроциліндра Ц паралельно потоку через дросель ДР1 для зниження гідралічного опору.

Для зв'язку з атмосферою з метою забезпечення режиму самовсмоктування РР при русі поршня вгору в гідробакі встановлені сапун С і зворотний клапан КО7.

З метою зниження втрат тиску на режимах підйому кабіни вгору і при русі автомобіля зворотний клапан КО5 може бути розміщений паралельно іншим опорами гідропривода (дроселя ДР1, фільтра Ф2 і реверсивного гідророзподільника Р, при цьому вхідний отвір зворотного клапана КО3 з'єднують з гідробаком Б).

Порядок функціонування об'ємного гідроприводу на різних режимах. 1) Підйом кабіни (положення гідророзподільника Р1 згідно фіг. 1). При нагнітанні РР насосом Н по магістралі  $p \rightarrow A \rightarrow PVD1 \rightarrow \Phi2 \rightarrow (KO5 \text{ і } ДР1) \rightarrow 3M \rightarrow A1$  (поршнева порожнина гідроциліндра Ц) під дією тиску керування (рівного тиску нагнітання насоса Н) гідророзподільник Р2 займає положення, відповідне відокремлення порожнин А1(А2) і В3 (В2). Зворотні клапани КО4 і КО6 перешкоджають з'єднанню лінії нагнітання насоса з нижнім отвором штокової порожнини гідроциліндра Ц. Зворотний клапан КО5, розташований паралельно дроселю ДР1, забезпечує мінімальний гідравлічний опір лінії нагнітання РР. Витіснення РР зі штокової порожнини в гідробак Б відбувається по магістралі  $B1 \rightarrow ДР2 \rightarrow \Phi3 \rightarrow PVD2 \rightarrow B \rightarrow T$ .

2) Режим опускання кабіни. Реверсивний гідророзподільник Р1 зміщують вліво щодо положення, представленого на фіг. 1. При нагнітанні РЖ насосом Н в штокову порожнину гідроциліндра Ц (через фільтр Ф3 і дросель ДР2) під дією тиску автоматично відкривається гідрозамок 3М, що забезпечує опускання кабіни вниз. При цьому гідророзподільник Р2 системи гідроавтоматики за рахунок різниці зусиль на його регулюючий орган утримується в положенні, роз'єднуючи порожнини А1(А2) і В3(В2). При припиненні нагнітання РР насосом Н кабіна утримується в заданому положенні. Дросель ДР1 забезпечує мінімальну швидкість опускання кабіни.

3) Плаваючий режим згідно з фіг. 2, коли кабіна мимовільно піднімається вгору. При русі поршня гідроциліндра Ц вгору РЖ витісняється зі штокової порожнини в поршневу через зворотний клапан КО3. Компенсація РР в поршневій порожнині (із-за різниці площ поршневої і штокової порожнин) здійснюється за рахунок підсмоктування РР з гідробака Б завдяки наявності сапуна С і зворотного клапана КО7 по лінії  $B \rightarrow T \rightarrow A \rightarrow PVD1 \rightarrow \Phi2 \rightarrow (ДР1 \text{ і } КО5) \rightarrow 3M \rightarrow A1$ . Гідророзподільник Р2 знаходиться у закритому положенні за рахунок більш високого тиску в порожнині порівняно з А2(А1). Зворотний клапан КО5 забезпечує мінімальний гідравлічний опір при всмоктуванні РЖ з гідробака Б.

4) Плаваючий режим при мимовільному опускання кабіни вниз (фіг. 3). При русі поршня вниз тиск в порожнині А1(А2) зростає, а в порожнині В2 падає. За рахунок цієї різниці тисків гідророзподільник Р2 займає положення, при якому його порожнини А1(А2) і В3 з'єднані і РР з поршневої порожнини витісняється:

- у штокову порожнину по лінії  $A1 \rightarrow A2 \rightarrow B3 \rightarrow КО6 \rightarrow B2 \rightarrow Ц$ ;
- у гідробак Б по лінії  $A1 \rightarrow A2 \rightarrow B3 \rightarrow КО4 \rightarrow ДР1 \rightarrow \Phi2, PVD1 \rightarrow A \rightarrow T$ .

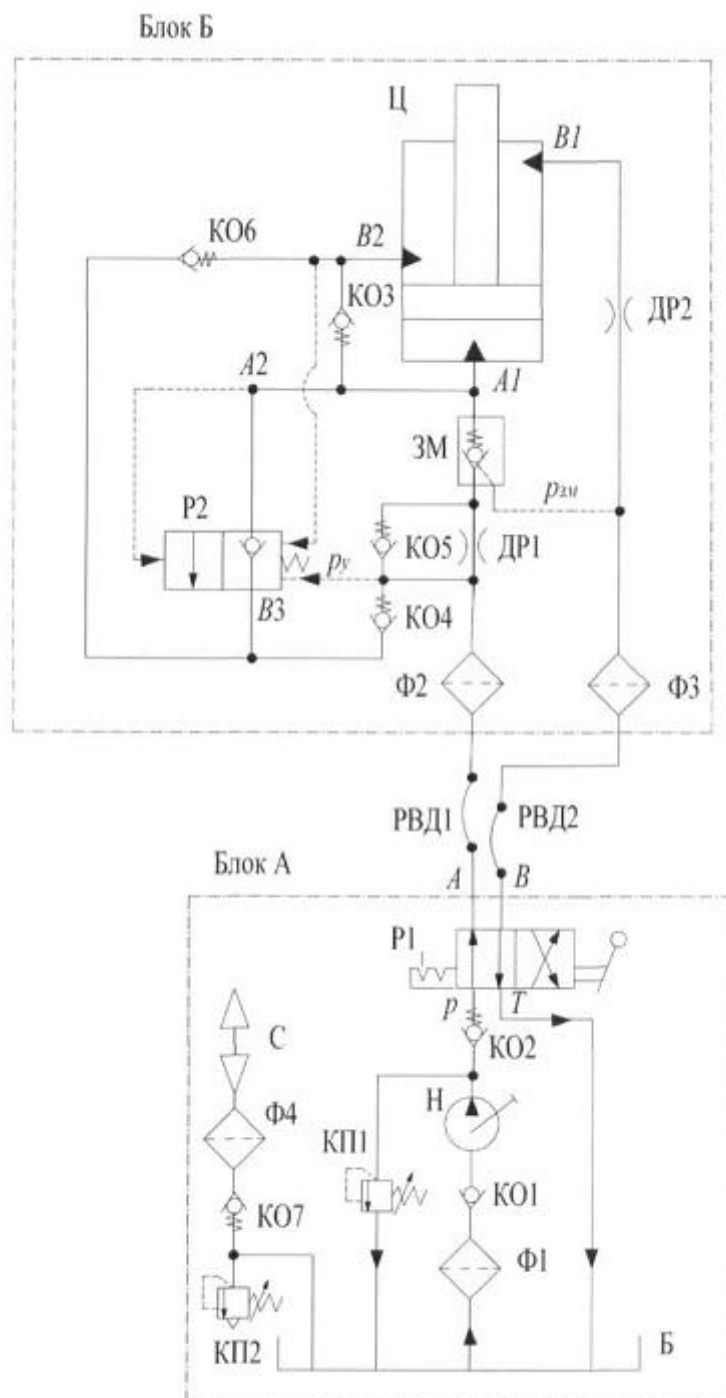
Таким чином, запропонований об'ємний гідропривід дозволяє реалізувати режими підйому-опускання і "плавання" підресореної кабіни при русі автомобіля без збільшення габаритів і маси гідроциліндра і ускладнення його конструкції.

Таке рішення є актуальним в області машинобудування, технічно завершеним і промислово придатним.

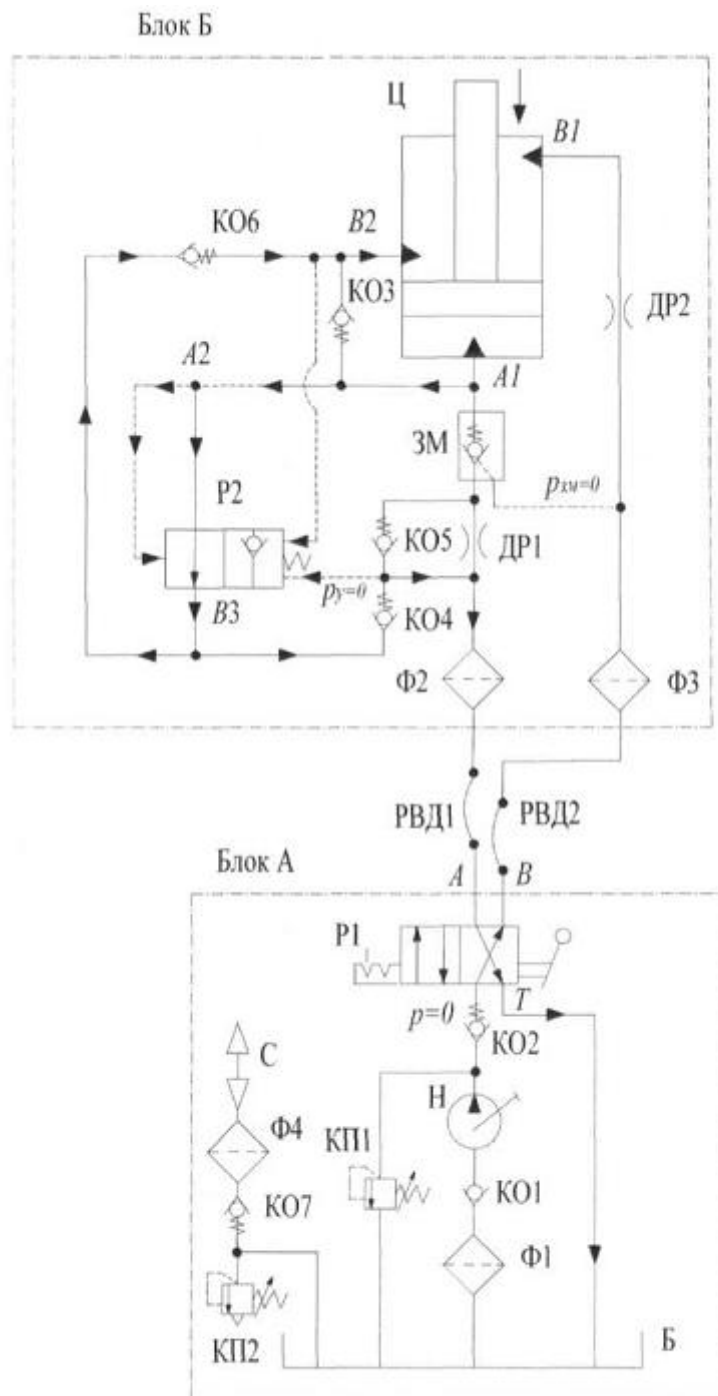
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Об'ємний гідропривід механізму підйому кабіни автомобіля, що містить насос з гідробаком, реверсивний гідророзподільник РР, одноштоковий гідроциліндр двосторонньої дії, в якому штокова порожнина має два отвори, один з яких знаходиться в районі штокового ущільнення, а інший виконано в нижній частині штокової порожнини, запобіжні клапани тиску захисту від перевантаження гідроциліндра і від підвищення тиску в гідробаку, гідрозамок, встановлений на вході в поршневу порожнину гідроциліндра, фільтр для очищення РР, рукава високого тиску для з'єднання насоса з гідроциліндром і пристрій гідроавтоматики для забезпечення вільного ходу штока в гідроциліндрі при переміщенні ("плаванні") підресореної кабіни при русі автомобіля шляхом перетікань РР між порожнинами гідроциліндра і додаткової компенсаційної ємкості, зважаючи на різницю об'ємів поршневої та штокової порожнин, який **відрізняється** тим, що як компенсаційну ємкість використовують гідробак, а пристрій гідроавтоматики містить двопозиційний дволінійний гідророзподільник з трьома камерами керування, причому одна позиція гідророзподільника забезпечує вільний рух РР з поршневої порожнини і через зворотний клапан в штокову через нижній штоковий отвір, а друга позиція перекриває рух РР з поршневої порожнини через нижній штоковий отвір; підводи до двох камер керування з боку

- гідророзподільника пристрою гідроавтоматики, перекриваючої пропуск РР, виконані від гідроліній, одна з яких з'єднує реверсивний гідророзподільник і поршневу порожнину насоса з дроселем і гідрозамком, а друга - з нижнім отвором в штоковій порожнині; камера керування з боку позиції вільного пропуску РР через гідророзподільник пристрою гідроавтоматики
- 5 з'єднується безпосередньо з поршневою порожниною гідроциліндра; встановлено три зворотні клапана, один з яких розташований паралельно гідроциліндру таким чином, щоб РР не перетікала з поршневої порожнини в нижній отвір штокової порожнини, через другий забезпечується з'єднання поршневої порожнини через гідророзподільник пристрою гідроавтоматики з лінією зливу РР в гідробак через реверсивний гідророзподільник, а третій
- 10 зворотний клапан розташований паралельно дроселю в лінії з'єднання реверсивного гідророзподільника з поршневою порожниною гідроциліндра таким чином, щоб РР надходила через нього в поршневу порожнину гідроциліндра при висуванні його поршня паралельно потоку через дросель, а в гідробаці встановлені сапун і зворотний клапан для з'єднання з атмосферою, а також паралельно опорам гідропривода встановлено зворотний клапан у вигляді дроселя, фільтра і реверсивного гідророзподільника насоса, причому вхідний отвір
- 15 зворотного клапана з'єднано з гідробаком.



Фиг. 1





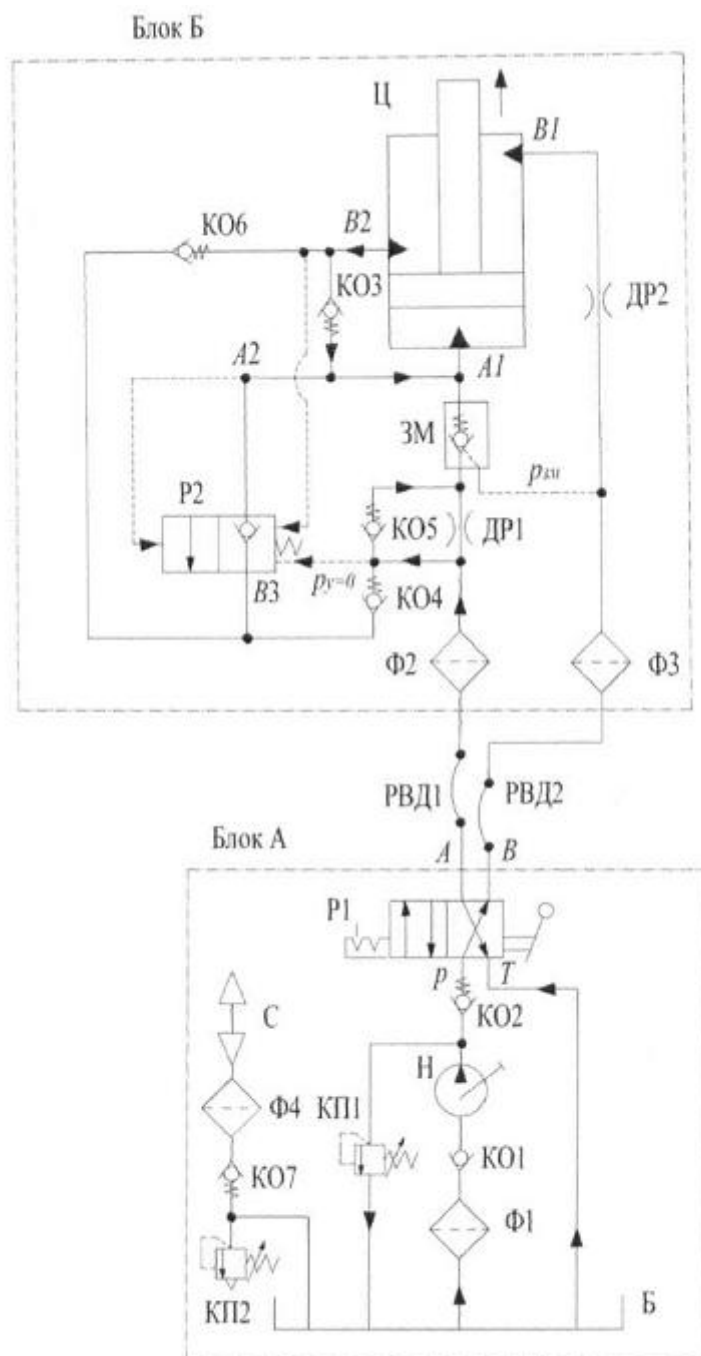


Fig. 3

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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