



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **36895** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
F04B 13/00
F04B 23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) НАСОСНА СТАНЦІЯ

1

(21) u200807209

(22) 26.05.2008

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) ВАРШАВСЬКИЙ ЮЛІЙ ІОГАНОВИЧ, UA, КО-
САРЕВ ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, НІКІТІН СЕР-
ГІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, ОЛІФІРЕНКО ОЛЕКСІЙ ІО-
НОВИЧ, UA, СТАДНІК МИКОЛА ІВАНОВИЧ, UA(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ДОНЕЦЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ, ПРОЕКТ-
НО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ТА ЕКСПЕРИМЕНТА-
ЛЬНИЙ ІНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ
ШАХТ "ДОНДІПРОВУГЛЕМАШ", UA(57) Насосна станція, що містить гідробак, піджив-
лювальний насос, гідророзподільник з механізмом
перемикання, силовий багатоплунжерний насос,
з'єднані гідролініями всмоктування й підживлення,
при цьому силовий багатоплунжерний насос міс-
тить всмоктувальні й нагнітальні клапани, штовхачі
привідного механізму й плунжери, механічно не
з'єднані зі штовхачами, причому кожний плунжер
розташований у робочій порожнині між всмоктува-

2

льними й нагнітальними клапанами, а кожний всмо-
кувальний клапан оснащений підпружиненим по-
ршнем, встановленим з можливістю утримання
всмоктувального клапана в нормально відкритому
положенні, крім того вхід підживлювального насо-
са з'єднаний з баком, вихід підживлювального на-
соса з'єднаний із входом силового багатоплунжер-
ного насоса через гідророзподільник з можливістю
їх роз'єднання, а вихід силового багатоплунжерно-
го насоса з'єднаний гідролінією напору з напірною
магістраллю споживача, яка **відрізняється** тим,
що вхід підживлювального насоса з'єднаний з ба-
ком через всмоктувальний колектор, гідролінія
напору оснащена гідроклапаном розвантаження,
виконаним з можливістю почергового з'єднання й
роз'єднання гідролінії напору з напірною магіст-
раллю споживача та з окремою зливною ліні-
єю, з'єднаною з всмоктувальним колектором, при
цьому гідророзподільник з'єднаний окремою зли-
вною гідролінією з всмоктувальним колекто-
ром.

Корисна модель відноситься до області маши-
нобудування, а саме до насосних станцій із сило-
вим багатоплунжерним насосом, застосовуваним,
в основному, у гірничій промисловості для жив-
лення робочою рідиною гідроприводів шахтних
механізованих кріплень і очисних агрегатів.

Під час експлуатації станцій, у яких вільні плу-
нжери механічно не зв'язані зі штовхачами привід-
ного механізму, актуальною є проблема надійного
дискретного розвантаження робочих порожнин
плунжерного насоса та зв'язаних із ними гідроліній
підживлення й напору при перемиканні роботи
станції з робочого режиму (режиму навантаження)
у режим холостого ходу (режим розвантаження).

Відома насосна станція [див. патент України
№16546, кл. F04B 13/00, заявл. 26.02.82, опубл.
29.08.97, бюл. №4], яка складається із силового
багатоплунжерного й підживлювального насосів,
гідророзподільника, розвантажувального клапана
й бака, з'єднаних між собою гідролініями. У плун-
жерному насосі вільні плунжери механічно не зв'я-

зані зі штовхачами привідного механізму й устано-
влені в робочих порожнинах. Робота станції в
режимах навантаження й розвантаження здійсню-
ється за рахунок дискретного підключення й від-
ключення гідророзподільником робочих порожнин
плунжерів до гідролінії підживлення. При переми-
канні роботи станції з режиму навантаження в ре-
жим розвантаження гідророзподільник перекриває
гідролінію підживлення, розвантажувальний кла-
пан з'єднує робочі порожнини плунжерів і гідролі-
нію напору плунжерного насоса зі зливом у бак.

Недоліком аналога є низька надійність станції,
обумовлена тим, що розвантаження робочих по-
рожнин здійснюється частково тільки з боку висо-
кого тиску в гідролінії напору, що супроводжується
пульсацією рідини в робочих порожнинах, ударами
(стукотом) плунжерів об штовхачі, підвищенням
механічним і гідрравлічним зношуванням деталей
привідного механізму й гідроблоків насоса.

Відома також насосна станція [див. патент
України №1275, кл. F 04 B 23/10, заяв. 24.07.2001,

(13) **U**(11) **36895**(19) **UA**

опубл. 17.06.2002, бюл. №6, 2002], найбільш близька до заявленої корисної моделі за технічним результатом, що досягається, і конструктивним виконанням, прийнята за прототип. Насосна станція містить гідробак, підживлювальний насос, гідророзподільник з механізмом перемикавання, силовий багатоплунжерний насос, з'єднані гідролініями всмоктування й підживлення. Силовий багатоплунжерний насос має всмоктувальні й нагнітальні клапани, штовхани привідного механізму й плунжери, механічно не зв'язані зі штовханами. Кожний плунжер розташований у робочій порожнині між всмоктувальними й нагнітальними клапанами, а кожний всмоктувальний клапан оснащений підпружиненим поршнем, установленим з можливістю утримання всмоктувального клапана в нормально відкритому положенні. Вхід підживлювального насоса з'єднаний з баком, вихід підживлювального насоса з'єднаний із входом силового багатоплунжерного насоса через гідророзподільник з можливістю їх роз'єднання, а вихід силового багатоплунжерного насоса з'єднаний гідролінією напору з напірною магістраллю споживача.

Недоліком найближчого аналога також є низька надійність, обумовлена тим, що розвантаження робочих порожнин здійснюється частково тільки з боку гідролінії підживлення. Зі збільшенням числа робочих порожнин (плунжерів), наприклад, від трьох до п'яти, пропорційно збільшується обсяг рідини, яка зливається розвантажувальними пристроями в бак по гідролінії підживлення, що у свою чергу призводить до втрати дискретності при спрацюванні пристроїв розвантаження й збільшення часу роботи станції в неефективному переходному режимі.

В основу корисної моделі поставлена задача: у насосній станції шляхом зміни конструкції забезпечити комплексне дискретне розвантаження робочих порожнин плунжерного насоса, як з боку гідролінії підживлення, так і з боку напірної гідролінії, за рахунок чого підвищити надійність насосної станції.

Поставлена задача вирішується тим, що в насосній станції, яка містить гідробак, підживлювальний насос, гідророзподільник з механізмом перемикавання, силовий багатоплунжерний насос, з'єднані гідролініями всмоктування й підживлення, при цьому силовий багатоплунжерний насос має всмоктувальні й нагнітальні клапани, штовхани привідного механізму й плунжери, механічно не зв'язані зі штовханами, причому кожний плунжер розташований у робочій порожнині між всмоктувальними й нагнітальними клапанами, а кожний всмоктувальний клапан оснащений підпружиненим поршнем, установленим з можливістю утримання всмоктувального клапана в нормально відкритому положенні, крім того, вхід підживлювального насоса з'єднаний з баком, вихід підживлювального насоса з'єднаний із входом силового багатоплунжерного насоса через гідророзподільник з можливістю їх роз'єднання, а вихід силового багатоплунжерного насоса з'єднаний гідролінією напору з напірною магістраллю споживача, відповідно до корисної моделі, вхід підживлювального насоса з'єднаний з

баком через всмоктувальний колектор, гідролінія напору постачена гідроклапаном розвантаження, виконаним з можливістю почергового з'єднання й роз'єднання гідролінії напору з напірною магістраллю споживача й з окремою зливною лінією, з'єднаною з всмоктувальним колектором, при цьому гідророзподільник з'єднаний окремою зливною гідролінією з всмоктувальним колектором.

Виконання насосної станції з елементами розвантаження робочих порожнин плунжерів, як з боку гідролінії підживлення, так і з боку гідролінії напору з незалежними гідролініями зливу й з'єднання їх з гідролінією всмоктування підживлювального насоса через всмоктувальний колектор дозволяє забезпечити комплексне дискретне розвантаження робочих порожнин з боку гідролінії підживлення й напору та, за рахунок цього, підвищити надійність насосної станції.

На кресленні зображена гідравлічна схема насосної станції.

Насосна станція містить гідробак 1, всмоктувальний колектор 2, підживлювальний насос 3, гідророзподільник 4 з механізмом перемикавання 5, розвантажувальний дросель 6, силовий багатоплунжерний насос 7 (далі за текстом - «плунжерний насос») і гідроклапан розвантаження 8, з'єднані гідролініями всмоктування 9, підживлення 10 і напору 11. При цьому гідроклапан розвантаження 8 виконаний з можливістю почергового з'єднання й роз'єднання гідролінії напору 11 з напірною магістраллю споживача та з окремою зливною лінією 12, з'єднаною з всмоктувальним колектором 2. Гідророзподільник 4 з'єднаний окремою зливною лінією 13 з всмоктувальним колектором 2.

Плунжерний насос 7 містить штовхачі 14 привідного механізму й плунжери 15, механічно не зв'язані зі штовхачами 14 і встановлені в робочих порожнинах 16 між всмоктувальними клапанами 17 з боку гідролінії підживлення 10 і нагнітальними клапанами 18 з боку гідролінії напору 11. Кожний всмоктувальний клапан 17 оснащений підпружиненим поршнем 19, що забезпечує утримання всмоктувального клапана в нормально відкритому положенні.

Вхід плунжерного насоса з'єднаний з гідролінією підживлення з можливістю роз'єднання за допомогою гідророзподільника 4. Вихід плунжерного насоса з'єднаний з гідролінією напору 11.

Досягнення технічного результату здійснюється таким чином.

При включенні насосної станції робоча рідина з бака 1 через всмоктувальний колектор 2 по гідролінії всмоктування 9 надходить у підживлювальний насос 3, що подає рідину в гідророзподільник 4, який потоком рідини переводиться в положення «відкрито», і далі по гідролінії підживлення 10 через нормально відкриті всмоктувальні клапани 17-у робочі порожнини 16 плунжерного насоса 7. Під тиском рідини в лінії підживлення підпружинені поршні 19 припиняють утримувати всмоктувальні клапани у відкритому положенні. При цьому всмоктувальні клапани залишаються відкритими до тих пір, поки тиск рідини в робочій камері 16 не перевищить тиск у лінії підживлення. Плунжери 15 тиском рідини в лінії підживлення

притискаються до штовхачів привідного механізму, які виконують зворотно-поступальні рухи, за рахунок чого підвищується тиск у робочій камері. При досягненні заданого тиску в робочій камері, всмоктувальні клапани закриваються, а нагнітальні клапани 18 відкриваються й подають порцію рідини через гідролінію напору 11 у гідроклапан розвантаження 8, що за рахунок тиску рідини з'єднує з самого початку роз'єднану гідролінію напору з напірною магістраллю споживача. При цьому станція працює в робочому режимі (режимі навантаження).

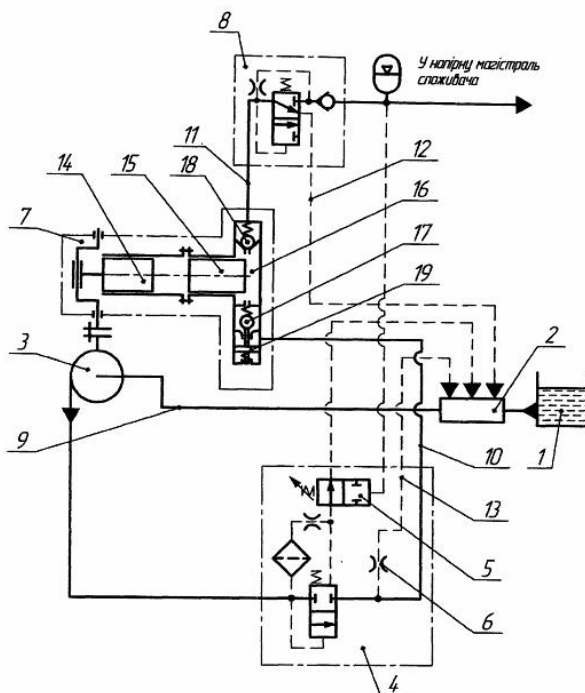
При досягненні в магістралі споживача верхньої межі тиску настроювання гідравлічно зв'язаний з нею механізм перемикавання 5 переводить гідророзподільник 4 у положення «закрито», при цьому вихід підживлювального насоса 3 роз'єднується з гідролінією підживлення 10. Після цього, за рахунок зниження тиску в лінії підживлення, штовхачі підпружинених поршнів 19 відкривають всмоктувальні клапани 17, і рідина через лінію підживлення й розвантажувальний дросель 6 скидається по окремій зливальній лінії 13 у зливальний колектор 2. Станція перемикається в режим холостого ходу (режим розвантаження).

При зниженні тиску на виході плунжерного насоса гідроклапан розвантаження 8 роз'єднує гі-

дролінію напору з напірною магістраллю споживача й з'єднує її з окремою гідролінією зливу 12, у результаті чого розвантаження робочих порожнин з боку гідролінії напору 11 здійснюється в зливальний колектор 2. При цьому розрідження, наявне в зливальному колекторі від дії постійно ввімкненого підживлювального насоса, сприяє витіканню рідини з робочої камери, що актуально при збільшенні кількості плунжерів.

У процесі розвантаження робочих камер плунжери 15 зупиняються в крайньому правому положенні без контакту зі штовхачами 14 привідного механізму. Таким чином забезпечується комплексне дискретне розвантаження робочих порожнин плунжерного насоса, за рахунок чого усуваються удари плунжерів об штовхачі при перемиканні станції з режиму навантаження в режим розвантаження і підвищується її надійність.

При зниженні тиску в напірній магістралі споживача до нижньої межі настроювання механізм перемикавання 5 переводить гідророзподільник 4 у положення «відкрито» і цикл роботи станції в робочому режимі (навантаження) повторюється. Перемикавання насосної станції з режиму навантаження в режим розвантаження й назад відбувається автоматично, залежно від поточних параметрів напірної магістралі споживача.



Фіг.