



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 1275

(13) U

(51) 6 F04B23/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) НАСОСНА СТАНЦІЯ

1

2

(21) 2001075272

(22) 24 07 2001

(24) 17 06 2002

(46) 17 06 2002, Бюл. № 6, 2002 р.

(72) Варшавський Юлії Іоганович, Река Ярослав Дмитрович, Дубовой Віктор Сергійович, Оліфіренко Олексій Іонович

(73) ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ШАХТ - ДОНДІПРОВУГЛЕМАШ

(57) Насосна станція, що містить багаторядний

плунжерний насос, який включає плунжери механічно не зв'язані з його привідним механізмом, пристрій розвантаження кожної робочої камери гідроблока (плунжера) у вигляді підпружиненого поршня, а також всмоктувальний та нагнітальний клапани, яка відрізняється тим, що поршень обладнаний індикаторним хвостовиком, вільний кінець якого виконаний з можливістю виходу зовні на величину, достатню для візуального контролю його положення, при цьому пристрій розвантаження і всмоктувальний клапан встановлені в одному корпусі з нагнітальним клапаном співвісно з ним

Корисна модель належить до приношахтного обладнання, зокрема до насосних станцій, що використовуються, наприклад, для гідроприводу шахтних механізованих кріплень

Для роботи таких насосних станцій актуальною є проблема надійної роботи пристроїв розвантаження робочих камер гідроблоків, елементи яких, при відсутності механічного зв'язку між плунжерами і деталями привідного механізму, підлягають впливу ударних навантажень, зумовлених пружними якостями робочої рідини при перепадах тиску на різних режимах роботи станції

Відома насосна станція, яка складається з багаторядного плунжерного і підживлюючого насосів, що має припади розвантаження робочих камер гідроблоку. При цьому плунжери не зв'язані механічно з водним механізмом (див. авт. свід. СРСР № 1355758 "Объемная поршневая насосная станция" кл. F04B13/00, бюл. № 44 30 11 87 р.)

Пристрій розвантаження виконано у вигляді гідроклапана прямої дії з камерою управління, розташованою з боку виходу гідроклапана і сполученою з виходом плунжерного насоса, а вхід - із зливом у бак. При вмиканні подачі плунжерного насоса гідроклапан закритий зусиллям, створеним тиском підживлення в камері управління. Злив робочої рідини в бак закритий. При вмиканні подачі плунжерного насоса, тиск підживлення в камері управління падає до нуля, гідроклапан відкривається і частина рідини з робочих камер

плунжерного насоса через нагнічувальні клапани зливається в бак

Недоліками такого виконання насосної станції є низька надійність і довговічність гідроклапана розвантаження, обумовлена тим, що розвантажувальні робочі камери плунжерного насоса знаходяться під високим тиском, а управління клапаном розвантаження здійснюється тиском підживлення

При цьому злив у бак робочої рідини відбувається через отвір малого діаметра, в результаті чого з-за великої швидкості потоку йде розмив герметизуючих поверхней у гідроклапані. Це призводить до появи витоків з напірної магістралі в бак, що знижує подачу насосної станції і її к.к.д.

Відсутність у конструкції насосної станції засобів візуального контролю працездатності розвантажувального обладнання знижує надійність роботи станції

В якості прототипу прийнята насосна станція (див. патент України № 5812, опубл. 29 12 94 р., бюл. № 8-1, 1994 р.)

Насосна станція містить багаторядний плунжерний насос з плунжерами, не зв'язаними механічно з привідними механізмами, і з пристроєм розвантаження в кожній робочій камері гідроблоку, підживлюючий насос, з'єднаний з плунжерним через нормально закритий розподільник, всмоктувальний та нагнічувальний клапани

Пристрій розвантаження виконано у вигляді підпружиненого поршня, встановленого співвісно

(13) U

(11) 1275

(19) UA

підпружиненому всмоктувальному клапану з можливістю контакту торцевих поверхностей поршня і всмоктувального клапана

Недоліком цієї насосної станції є відсутність засобів візуального контролю працездатності розвантажувальних пристроїв, неспроможність своєчасного визначення несправності гідроблоку, що знижує надійність роботи станції. При цьому частковий чи повний вихід із строю розвантажувального пристрою, є наслідком неконтрольованого зношення високонавантажених елементів гідроблоку станції, що визначає важливість візуального контролю з метою попередження непродуктивної роботи станції з великими витратами і трудомістких ремонтів.

Недоліком насосної станції є також розташування всмоктувального клапана і пристрою розвантаження під кутом 90° до нагнітувального клапана і розміщення їх у різних корпусних деталях, з'єднаних болтовим кріпленням, що не забезпечує необхідну точність збирання і, як наслідок, погіршує якість роботи розвантажувального пристрою. Крім того, без роз'єднання гідроблоків від колектора підводу рідини, неможливо визначити, в якому з гідроблоків плунжерного насоса несправний пристрій розвантаження.

В основу корисної моделі поставлене завдання в насосній станції шляхом зміни конструкції розвантажувального пристрою і гідроблоку забезпечити підвищення надійності та ефективності роботи насосної станції, а також зниження трудомісткості ремонтних робіт за рахунок введення засобів візуального контролю працездатності розвантажувального пристрою насосної станції.

Поставлена задача вирішується тим, що в насосній станції, що складається з багаторядного плунжерного насоса з пристроєм розвантаження кожної робочої камери гідроблоку, підживлюючого насоса, розподільючого клапана, всмоктувальних і нагнітувальних клапанів, згідно з корисною моделлю, кожний пристрій розвантаження постачений індикаторним хвостовиком і встановлений в одному корпусі із всмоктувальним та нагнітувальним клапанами, співвісно з ними.

Причинно - наслідковий зв'язок між ознаками, що заявлені, і технічним результатом полягає в тому, що застосування засобу візуального контролю працездатності пристроїв розвантаження дозволяє визначити наявність несправності елементів гідроблоків станції на ранній стадії зношення, що дає можливість своєчасно визначити необхідність проведення ремонтних робіт, знизити їх трудомісткість, а також підвищити надійність і ефективність роботи станції.

Співвісне розташування пристроїв розвантаження із всмоктувальними і нагнітувальними клапанами, в одному корпусі з ними спрощує конструкцію вузла і також забезпечує зниження трудомісткості ремонтних робіт і підвищення надійності роботи станції.

На фіг 1 - гідравлічна схема насосної станції.

На фіг 2 - перетин по гідро-блоку плунжерного насоса.

Насосна станція (див. фіг 1) містить плунжерний 1 і підживлюючий 2 насоси, бак 3 з робочою рідиною, всмоктуючу 4 і напірну 5 магістралі, пневмогідроакумулятор 6, запобіжний клапан 7, роз-

подільник 8 і зливну магістраль 9.

Плунжерний насос 1 виготовлений багаторядним з плунжерами 10, механічно не пов'язаними з привідним механізмом 11, встановленими в робочих камерах гідроблоку 12, сполученими через всмоктувальні 13 і нагнітальні 14 клапани, співвідносно із всмоктувальною 4 і напірною 5 магістралями. Крім того, плунжерний насос 1, обладнаний за кількістю робочих камер гідроблоку 12 пристроями розвантаження, що з'єднують із зливом у бак 3 робочі камери гідро-блоку 12, при відключенні подачі в мережу плунжерним насосом.

Пристрій розвантаження (див. фіг 2) виконано з поршня 15, обладнаного індикаторним хвостовиком 16, підпружиненим з боку вільного простору пружиною 17 запірної втулки 18. Пристрій розвантаження сумісно із всмоктувальним 13 і нагнітувальним 14 клапанами встановлено в співвісній вертикальній розточці гідроблоку 12, з контактом із всмоктувальним клапаном по їх торцевим поверхням.

Вхід плунжерного насоса 1 з'єднаний з виходом підживлюючого насоса 2 через нормально закритий розподільник 8, механізм перемикавання 19 якого зв'язаний лінією керування 20 з напірною магістраллю. Вхід і вихід розподільника 8, через дроселі 21 і 22 з'єднані із зливом у бак 3.

Режим роботи насосної станції в частині вмикання подачі при досягненні заданої нижньої межі тиску робочої рідини і вимикання її при досягненні заданої верхньої межі робочої рідини в напірній магістралі 5, визначається настроюванням механізма переключення 19, який керує роботою розподільника 8.

Насосна станція працює наступним чином. У вихідному положенні, коли тиск в напірній 5 і всмоктувальній 4 магістралях відсутній, розподільник 8 закритий. Всмоктувальний клапан 13 відкритий поршнем 15 розвантажувального пристрою тому, що зусилля його пружини 17 більше зусилля пружини всмоктувального клапана.

Робоча камера гідроблоку 12 плунжерного насоса з'єднана із зливом у бак 3 через відкритий всмоктувальний клапан 13, всмоктувальну магістраль 4 і дросель 21.

При вмиканні підживлюючого 2 і плунжерного 1 насосів, розподільний клапан 8 відкривається і робоча рідина під тиском підживлення надходить у всмоктувальну магістраль 4 на вхід у плунжерний насос 1. Під дією тиску підживлення поршень 15 відтискає пружину 17 і переміщується на величину ходу "а", при цьому хвостовик індикатора 16 виходить назовні з запірної втулки 18 на цю величину.

Це забезпечується тим, що сила, діюча на пружину 17 з боку поршня 15 при наявності тиску підживлення, більше сили робочої деформації цієї пружини. Після переміщення поршня 15 контакт між ним і всмоктувальним клапаном 13 за торцевими поверхнями розривається. Плунжер 10 тиском підпитки притискається до торцевої поверхні привідного механізму 11 плунжерного насоса 1 і останній подає робочу рідину в напірну магістраль 5 і в пневмогідроакумулятор 6.

Коли тиск робочої рідини в напірній магістралі 5 досягне верхньої межі, на яку настроєний меха-

нізм переключення 19 розподільного клапана 8, останній закривається. У всмоктувальній магістралі 4 на ділянці від виходу з розподільного клапана 8 до входу в плунжерний насос 1 робоча рідина зливається в бак 3 через дросель 21 і тиск в ній падає до нуля. Контакт між плунжером 1 і привідним механізмом 11 плунжерного насоса 1 розмикається і насос вимикає подачу рідини в напірну магістраль. Поршень 15 силою стиснутої пружини 17 переміщується у вихідне положення, відкриваючи всмоктувальний клапан 13, і робоча камера підроблоку 12 з'єднується із зливом у бак 3. При цьому поршень 15 сумісно з індикатором піднімається вгору і хвостовик індикатора 16 входить у запірну втулку 18.

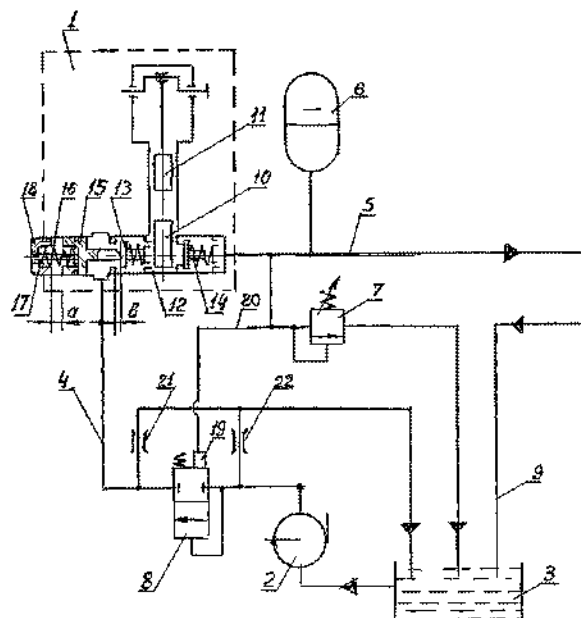
Якщо хвостовик індикатора 16 в цьому режимі залишається у висунутому положенні, то це вказує на наявність завеликих витоків через нагнітувальний клапан 14 і закривання всмоктувального кла-

пана 13. При цьому рідина не зливається з робочої камери підроблоку насоса, а плунжер 10 починає висуватися, підпадаючи під удари з боку привідного механізму 11. В цьому випадку необхідно провести ремонт.

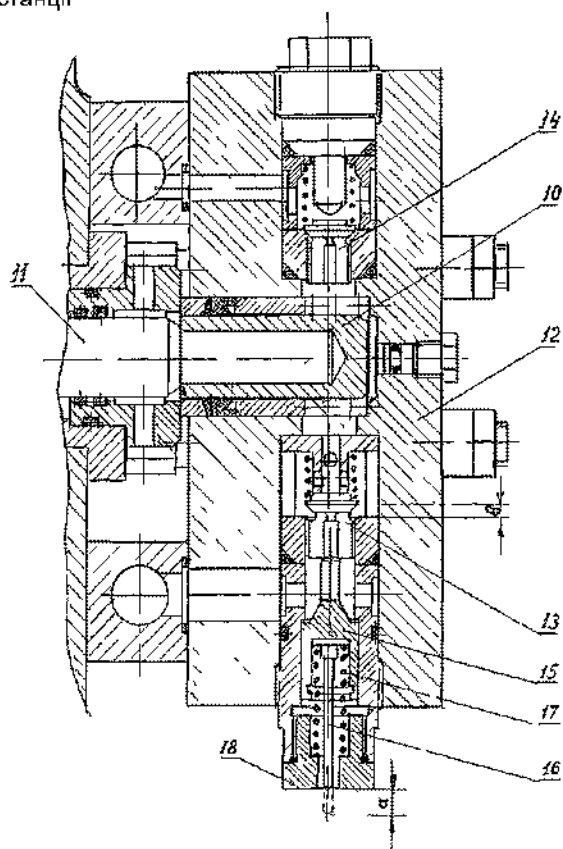
Висунуте положення хвостовика характеризує стан, при якому злив у бак не відбувається, тобто витікань немає і навпаки, занурений хвостовик вказує на наявність зливу робочої рідини в бак.

Запропоноване технічне рішення дозволяє візуально визначити, який з розвантажувальних пристроїв робочих камер підроблоку плунжерного насоса несправний, без проведення будь-яких демонтажних робіт.

Своєчасне виявлення пошкоджених розвантажувальних пристроїв і їх ремонт у кінцевому результаті ведуть до підвищення довговічності плунжерного насоса й надійності роботи насосної станції.



Фиг. 1



Фиг. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових 15 м. Київ 04119 Україна

(044) 456-20-90

ТОВ Міжнародний науковий комітет

вул. Артема 77 м. Київ 04050 Україна

(044) 216-32-71