



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42073 (13) U
(51) МПК (2009)
F04D 15/00
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) u200815048

(22) 26.12.2008

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл. № 12, 2009 р.

(72) НІКУЛІН МИКОЛА ІВАНОВИЧ, ТЕСЛЯ ЮРІЙ
МАКАРОВИЧ, ЧЕРНИХ ВЛАДИСЛАВ МИКОЛАЙО-
ВИЧ, БУХТІЙ ВАЛЕНТИН ІВАНОВИЧ(73) НІКУЛІН МИКОЛА ІВАНОВИЧ, ТЕСЛЯ ЮРІЙ
МАКАРОВИЧ, ЧЕРНИХ ВЛАДИСЛАВ МИКОЛАЙО-
ВИЧ, БУХТІЙ ВАЛЕНТИН ІВАНОВИЧ

(57) 1. Насосна станція, переважно системи водо-
постачання, яка містить у машинному залі насосні
агрегати з електроприладами, шафу частотного
перетворювача та шафу насосних агрегатів, яка
відрізняється тим, що на напірному трубопроводі
насосних агрегатів розташований ультразвуковий
перетворювач витрат, який встановлений у камері
для облікування кількості перекачуваної води, яка
знаходиться за територією машинного залу, у

2

приміщенні якого встановлена шафа контролю,
сигналізації та керування, де крім апаратури керу-
вання та сигналізації розміщені перемикачі та кно-
пкові вимикачі, які з'єднані з світлосигнальними
індикаторами, при цьому електроприлад насосно-
го агрегату електрично підключений до контактора
або до контакторів у шафі насосних агрегатів.

2. Станція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що у
камері для облікування кількості перекачуваної
води встановлений перетворювач тиску, причому
ультра звуковий перетворювач витрат встановлен-
ий у шлюзові камери, які виконані на напірному
трубопроводі з можливістю витягування перетво-
рювача під час експлуатації.

3. Станція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що тру-
бопроводи у машинному залі виконані із сталевих
трубчатих ексцентричних переходів та відводів, які
мають однаковий діаметр, причому відводи з'єд-
нані під різними кутами, наприклад 90°, 65°, 30°.

Корисна модель відноситься до галузі систем
водопостачання, переважно до конструктивного
плану насосної станції 1^{-го} підйому води з вибором
автоматичних режимів керування електроприла-
дами насосних агрегатів та може бути використана
для забезпечення стабільного водопостачання
споживачів.

Відома перекачувальна насосна станція за па-
тентом Російської Федерації на корисну модель
№19561, кл. F04D 17/00, опубл. 10.09.2001р. міс-
тить занурю-вальний відцентровий насос, який
служить пристроєм для зміни тиску робочого се-
редовища, а резервуар з боковим патрубком вико-
наний як засіб для створення тиску робочого
середовища, яке не має постійного значення.

Недоліком аналогу являється обов'язкове за-
провадження додаткового відцентрового занурю-
вального насосу, який має з'єднання додаткового
вихідного отвору з боковим патрубком резервуара,
причому набагато збільшуються гідравлічні втрати
у насосах та набувається появлення кавітації із-за
зменшення тиску у всмоктувальному трубопро-

воді чому можливий зрив роботи головного насо-
су.

Відома насосна станція за патентом Російської
Федерації на корисну модель №76401, кл. F04B
23/00, опубл. 20.09.2008р. містить насос з елект-
родвигуном, який зв'язаний з системою керування
витрат та тиску. Напірний мембранний бак розта-
шований біля насосу, а у блок очистки води вхо-
дять механічний фільтр та аналізатор наявності
хлору у воді, причому блок керування з'єднаний
через насос, витратомір та аналізатор з комп'юте-
ром, який тільки обліковує показники.

У недолік відомої станції можливе зарахувати
багаторазові зупинки та запуски із-за переванта-
ження електроприладів, що спричинюють вихід з
ладу насосного обладнання.

Відома автоматична насосна станція за патен-
том Російської Федерації №2332588, кл. F04D
15/00, опубл. 27.08.2008р. містить у машинному
залі насоси з електроприладами, які зв'язані з пе-
ретворювачем частоти, який знаходиться у відо-
кремленої шафі для регулювання частоти обер-
тання електроприладів, а від датчика тиску, який

(13) U

(11) 42073

(19) UA

розміщений усередині напірного трубопроводу виходить сигнал у шафу насосних агрегатів для вмикання або виключення насосів коли змінюється тиск, при цьому існує перебіг у водопостачанні.

Дану компоновку насосної станції приймаємо за прототип.

Основним недоліком застосування відомої технології запуску на робочий режим насосної станції є не передбачення міри, щоб забезпечувала безпеку при експлуатації насосних агрегатів, іноді коли вони працюють разом, що буває не потрібне та не можливе встановити один із декількох режимів керування і слідкувати за зміною тиску води.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення компоновки (плану) насосної станції 1^{-го} підйому води, у машинному залі якої встановлені насосні агрегати з електроприладами, шафа частотного перетворювача та шафа насосних агрегатів, які електричне взаємопов'язані, а шафа контролю, сигналізації та керування точніше встановлена у диспетчерській для забезпечення стабільного водопостачання, тому що зменшуються перебої води у споживачів та число розривів в металевих конструкціях насосного обладнання за рахунок виконання металевих переходів та відводів по лінії напірного трубопроводу.

Для облікування кількості води на виході із насосної станції виконана камера для облікування кількості перекачувальної води, яка встановлена на горизонтальному напірному трубопроводі насосних агрегатів та знаходиться за територією машинного залу насосної станції, у приміщенні якої з метою реконструювання встановлені низьконапірні мережні насосні агрегати з електроприладами, що обумовлене необхідністю значного зменшення енергоспоживання та економії енергоресурсу.

Вирішення поставленої задачі забезпечує насосна станція 1^{-го} підйому води, яка містить у машинному залі насосні агрегати з електроприладами, шафу частотного перетворювача та шафу насосних агрегатів, за рахунок того, що у приміщенні машинного залу точніше у диспетчерській встановлена шафа контролю, сигналізації та керування, де крім апаратури керування та сигналізації розміщені перемикачі та кнопкові вимикачі, які з'єднані з світлосигнальними індикаторами, при цьому електроприлад тільки одного із насосних агрегатів підключений до частотного перетворювача, а другий електроприлад насосного агрегату підключений до одного із контакторів у шафі насосних агрегатів або електроприлади насосних агрегатів підключені тільки до контакторів.

Для контролю та автоматичного підтримування заданого тиску води на виході із насосної станції, на напірному трубопроводі насосних агрегатів розташований ультразвуковий перетворювач витрат, який встановлений у камері для облікування кількості перекачувальної води, яка знаходиться за територією машинного залу, причому у камері для облікування кількості перекачувальної води встановлений перетворювач тиску, а ультразвуковий перетворювач витрат встановлений у шлюзові камери, які виконані на напірному трубопроводі з можливістю витягування перетворювача у час експлуатації.

Для стабілізації гідралічного режиму у магістральному водоводі до міста Бердянськ, трубопроводу у машинному залі насосної станції виконані із сталевих трубчатих ексцентричних переходів та відводів, які мають однаковий діаметр, наприклад 630мм, причому відводи з'єднані шляхом зварювання під різними кутами, наприклад 90°, 65°, 30°.

Технічний результат, який досягається корисною моделлю:

- точний та ефективний вибір автоматичних режимів керування електроприладами насосних агрегатів може гарантувати безпечність системи водопостачання у разі виникнення надзвичайних ситуацій, причому вдається уникнути порушення технологічних особливостей подачі води при обслуговуванні споживачів водою міста Бердянська із Каховського магістрального каналу, причому головним завданням реконструюваної насосної станції 1^{-го} підйому для питного водопостачання є надійне забезпечення населення міста Бердянська питною водою нормативної якості в необхідній кількості та при мінімальних витратах, що дозволяє дотримувати принцип самофінансування через контроль послуг водопостачання за допомогою камери для облікування кількості перекачувальної води від насосних агрегатів, роботу яких можливе контролювати та керувати,

- постійний контроль дозволяє забезпечити безпеку експлуатації насосної станції за рахунок зниження тиску, який контролюється та відновлюється за допомогою перетворювача тиску типу МИДА-ДИ у камері для обліку,

- просто керуються електроприлади насосних агрегатів через частотний перетворювач (перетворювач частоти) (ПЧ) або від одного із контакторів у шафі насосних агрегатів та коли силові перекидні рубильники типу Sircover встановлені у необхідні положення тільки тоді здійснюється запуск електроприладів насосних агрегатів за допомогою кнопкових вимикачів та перемикачів, від яких горять світлосигнальні індикатори, що візуально проглядаються на щиті шафи контролю, сигналізації та керування.

Заявлена автоматична насосна станція пояснюється технічним описом та кресленнями, де:

Фіг.1 - загальна компоновка насосної станції 1^{-го} підйому води,

Фіг.2 - розміщення камери для облікування кількості перекачувальної води на напірному трубопроводі від насосних агрегатів,

Фіг.3 - схема автоматизації роботи насосної станції 1^{-го} підйому води,

Фіг.4, Фіг.5 - камера для облікування кількості перекачувальної води,

Фіг.6 - виноска І за Фіг.5,

Фіг.7 - перетин А-А за Фіг.1,

Фіг.8 - перетин Б-Б за Фіг.1.

Корисна модель - У машинному залі 1 насосної станції 1^{-го} підйому води встановлені два низьконапірних мережних насосних агрегатів 2 і 3, які задіяні при пікових навантаженнях у час роботи системи водопостачання (див. Фіг.1, Фіг.2).

У машинному залі 1 передбачається розташування фундаментів 4 і 5 для встановлення додаткових насосних агрегатів (не показані) (див. Фіг.1).

Насосна станція 1^{го} підйому подає воду із Каховського магістрального каналу 6 на очисні споруди (не показані), при цьому насосні агрегати 2 і 3 з'єднані з існуючими всмоктувальними та напірним сталевими трубопроводами 7 і 8 (див. Фіг.1, Фіг.2).

Для облікування кількості води на виході із насосної станції, виконана камера 9 для облікування кількості перекачуваної води, яка встановлена на горизонтальному напірному трубопроводі 8 насосної станції (див. Фіг.2, Фіг.4, Фіг.5).

В камері 9 встановлені ультразвуковий перетворювач витрат 10 із шлюзовими камерами 11 та перетворювач тиску 12 типу МИДА-ДИ, який призначається для контролю та автоматичного підтримання заданого тиску води на виході із насосної станції (див. Фіг.4, Фіг.5).

Ультразвуковий перетворювач витрат 10 та перетворювач тиску 12 встановлюються на горизонтальному напірному трубопроводі 8 у камері 9 для облікування кількості перекачуваної води, яка знаходиться за територією машинного залу 1 насосної станції (див. Фіг.2, Фіг.4, Фіг.5).

Шлюзові камери 11 дозволяють виконувати встановлення та витягування у час експлуатації ультразвукового перетворювача витрат 10 без опорожнення трубопроводів 7 і 8 (див. Фіг.4, Фіг.5).

Для впровадження автоматичних режимів керування електроприладами насосних агрегатів 2 і 3, у машинному залі 1 встановлені шафа 13 частотного перетворювача, шафа 14 насосних агрегатів та шафа 15 контролю, сигналізації та керування, у якому встановлена апаратура керування та сигналізації (див. Фіг.3).

У шафі 13 встановлений частотний перетворювач 16, до якого електричне підключений електроприлад тільки одного із насосних агрегатів 2 або 3.

У шафі 14 насосних агрегатів встановлені електромагнітні контактори 17, причому електроприлад насосного агрегату 2 або 3 електричне підключений до одного із електромагнітних контакторів 17 при виборі режиму керування від контакторів 17 за допомогою силових перекидних рубильників 18 типу Sircover, які встановлюються у необхідні положення (див. Фіг.3).

При виборі іншого автоматичного режиму керування, електроприлади насосних агрегатів 2 і 3 електричне підключені тільки до електромагнітних контакторів 17.

Крім апаратури керування та сигналізації у шафі 15 встановлені перемикачі 19 та кнопкові вимикачі 20, 21, 22, які з'єднані з світлосигнальними індикаторами 23, 24, 25, що горять при автоматичному керуванні електроприладами насосних агрегатів 2 і 3 (див. Фіг.2, Фіг.3).

У шафі 15 знаходяться виносний графічний термінал 26 частотного перетворювача 16, технологічний вимірювач одноканальний 27, який з'єднаний з перетворювачем тиску 12 та лічильник теплової енергії 28 типу "Січ-Узв", який обліковує затрачену енергію від ультразвукового перетворювача витрат 10 (див. Фіг.2, Фіг.3).

Технічні манометри 29 розташовані як на напірному трубопроводі 8 так у камері 9 для облікування кількості перекачуваної води (див. Фіг.3, Фіг.6, Фіг.7, Фіг.8).

Для підтримання рівномірного тиску, манометр 29 та перетворювач тиску 12 у камері 9 приєднати через ніпеля 30 до кульових кранів 31, а за допомогою металевих патрубків 32, ніпеля 33 та кульового крану 34 здійснюється зв'язок з шлюзовими камерами 11 на трубопроводі 8 (див. Фіг.4, Фіг.5, Фіг.6).

Для економії приміщення машинного залу 1, всмоктувальні трубопроводи 7 насосних агрегатів 2 і 3 мають ексцентричні переходи 35, які з'єднати з металевими трубами 36 діаметром 630мм через відводи 37 під кутом 90° до насосних агрегатів 2 і 3 (див. Фіг.1, Фіг.7, Фіг.8).

Від насосних агрегатів 2 і 3 відходять відводи 38 під кутом 90° та ексцентричні переходи 39 до напірного трубопроводу 8 (див. Фіг.1, Фіг.7, Фіг.8).

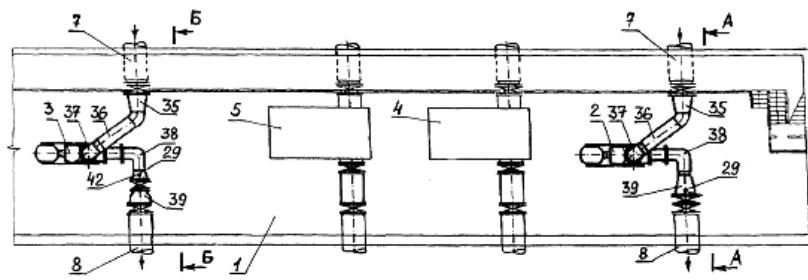
Крім того, по лінії всмоктувальних трубопроводів 7 виконується з'єднання ексцентричних переходів 40 з відводами 41 діаметром 630мм під кутом 65° (див. Фіг.7, Фіг.8).

Згідно Фіг.8, відвід 38 з'єднаний з додатковим переходом 42 для жорсткого приєднання до напірного трубопроводу 8.

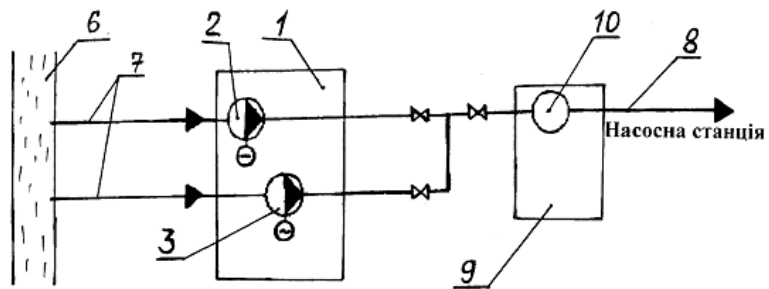
Для міцного зв'язку шляхом зварювання між металевими трубами 36 та відводами 37 використовуються відводи 43 діаметром 630мм під кутом 30° (див. Фіг.7, Фіг.8).

При запуску електроприладу насосного агрегату 2 від частотного перетворювача 16 та запуску електроприладу насосного агрегату 3 від одного із контакторів 17 за допомогою встановлених у необхідне положення силових рубильників 18 та перемикачів 19, на шафі 15 горять світлосигнальні індикатори 44, а при запуску електроприладів насосних агрегатів 2 і 3 від обох контакторів 17, на шафі 15 горять світлосигнальні індикатори 45 (див. Фіг.3).

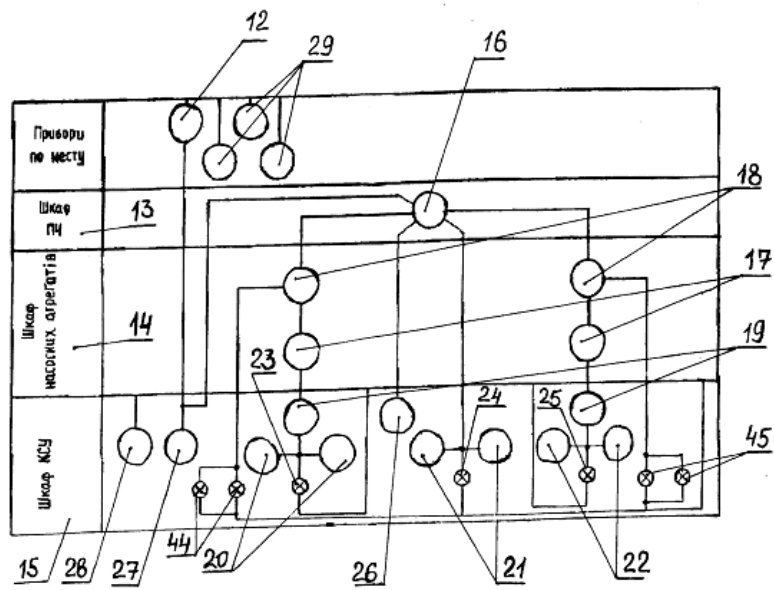
Заявлена насосна станція дозволяє проводити вибір необхідного автоматичного режиму керування електроприладами насосних агрегатів залежно від частоти обертання та продуктивності $Q=1600-2000\text{м}^3/\text{на годину}$.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

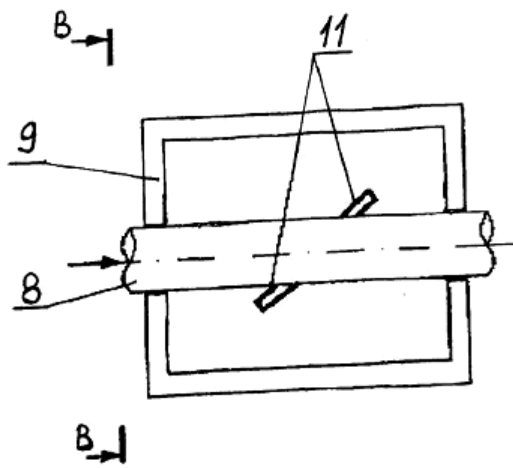


Fig. 4

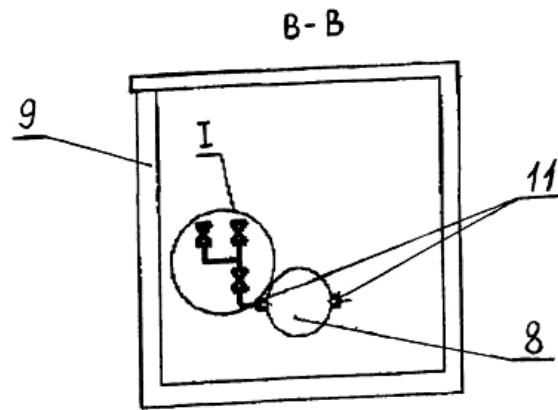


Fig. 5

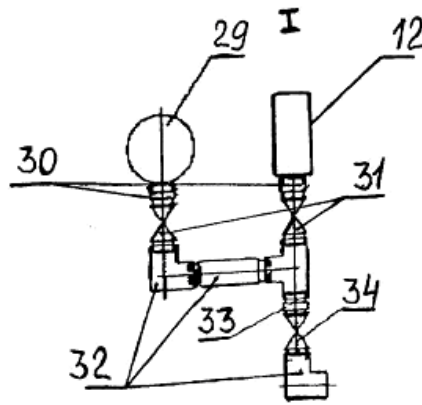


Fig. 6

A-A

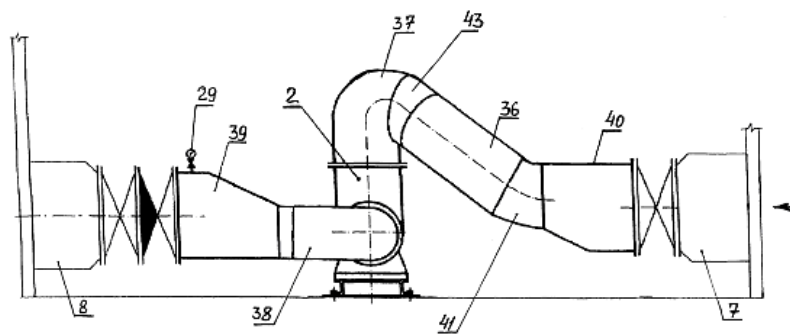
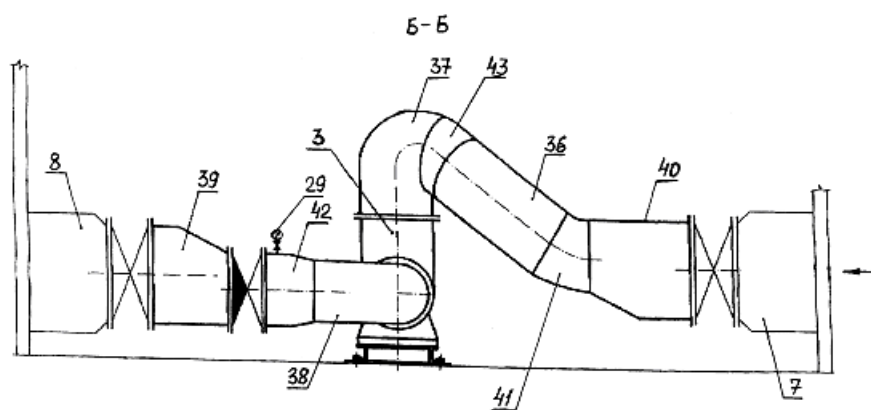


Fig. 7



Фиг. 8