



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112108** (13) **C2**
(51) МПК (2016.01)
F04D 15/00
E03B 1/00
H02P 1/00
H02P 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2014 10096**
(22) Дата подання заявки: **15.09.2014**
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **25.07.2016**
(41) Публікація відомостей про заявку: **10.02.2016, Бюл.№ 3**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.07.2016, Бюл.№ 14**

(72) Винахідник(и):
Малигін Борис Вадимович (UA),
Котило Олексій Володимирович (UA),
Шкільнюк Альона Олександрівна (UA),
Амелін Максим Юрьєвич (UA),
Смикало Максим Миколайович (UA)
(73) Власник(и):
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА
АКАДЕМІЯ,
пр. Ушакова, 20, м. Херсон, 73000 (UA),
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, 73003 (UA)
(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
UA 62490 A, 15.12.2003
UA 74429 U, 25.10.2012
SU 1263911 A1, 15.10.1986
RU 115842 U1, 10.05.2012
JP 2006063842 A, 09.03.2006
CA 2731483 A1, 23.06.2005
Давыдов С.В. Эффективность магнитно-импульсной обработки // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2007. - №3(15). – С. 8,9

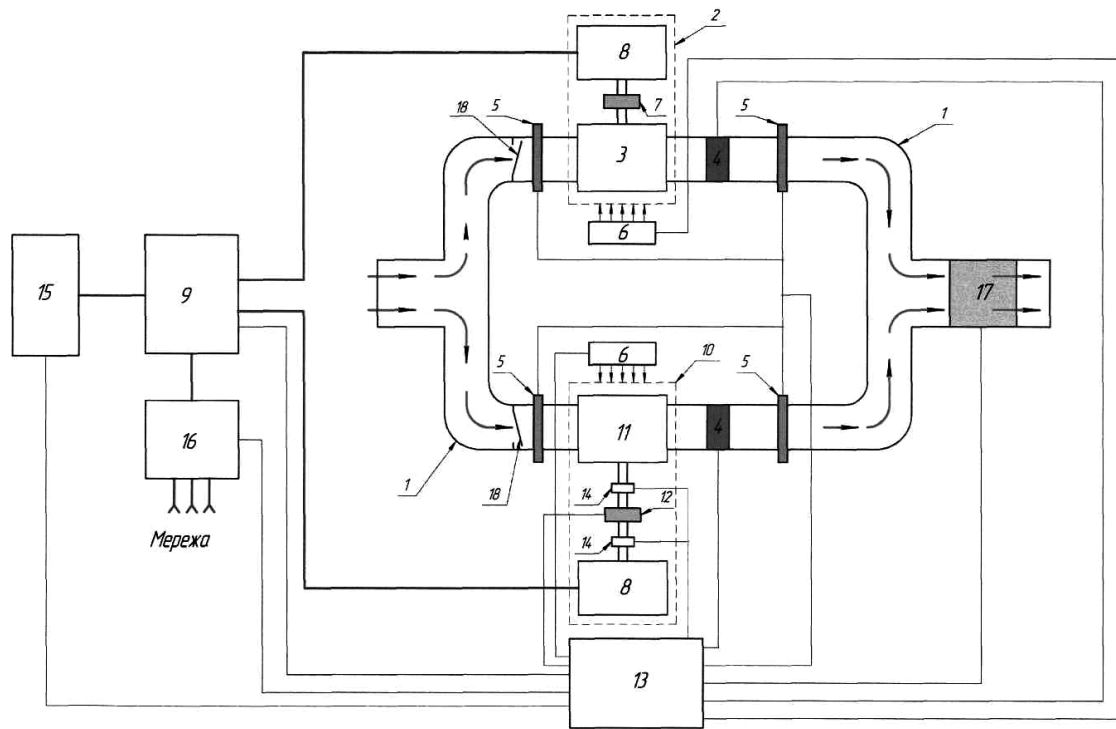
(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ НАСОСНОЮ СТАНЦІЄЮ

(57) Реферат:

Спосіб автоматичного керування насосною станцією, яка включає перший і другий насосні агрегати з електроприводом і засувками на вході та на подачі, полягає в контролі параметрів насосних агрегатів, регулюванні їхньої продуктивності та тиску за заданим параметром шляхом впливу на швидкість обертання насосних агрегатів. При запуску насосної станції від електричної мережі через перетворювач частоти запускається перший насосний агрегат, розганяється до номінальної швидкості обертання, підключається двигун другого насосного агрегату до виходу перетворювача частоти, після чого його швидкість збільшується до того значення, що відповідає заданому значенню продуктивності насосної станції, другий насосний агрегат, обладнаний насосом-турбіною з регульованим електроприводом. Для підвищення точності керування насосними агрегатами перший насосний агрегат є нерегульованим і використовує перетворювач частоти тільки для плавного пуску, після чого живиться напряму від електромережі, а керування продуктивністю роботи другого насосного агрегату виконується за рахунок зміни частоти обертання електродвигуна та керування дросельними засувками. Зміна потужності і крутного моменту здійснюється за рахунок корекції ковзання

UA 112108 C2

електромагнітної муфти і корекції коефіцієнту потужності електродвигуна, що дозволяє тимчасово отримати потужність значно вище від номінальної. При цьому контроль системи виконується за параметрами: тиску рідини та даними з водоміру у випускному трубопроводі, електричними параметрами та частотою обертання валів двигуна та насосу, надлишкові навантаження, що діють на корпусні деталі та робочі колеса насосів, усувають за рахунок магнітно-імпульсної обробки, контроль роботи системи виконує блок автоматичного керування.



Винахід стосується до електротехніки і може бути використаний для регулювання продуктивності насосних станцій систем водопостачання, компресорних і вентиляторних установок шляхом зміни параметрів роботи двигуна турбомеханізму з одночасним використанням впливу на комунікації.

5 Найбільш близьким по технічній суті є спосіб управління насосною станцією та пристрій для його реалізації, яка включає перший і другий насосні агрегати з електроприводом і засувками на вході та на подачі, що полягає в контролі параметрів насосних агрегатів, регулюванні їхньої продуктивності та тиску за заданим параметром шляхом впливу на швидкість обертання насосних агрегатів, при запуску насосної станції від електричної мережі через перетворювач частоти запускається перший насосний агрегат, розганяється до номінальної швидкості обертання, підключається двигун другого насосного агрегату до виходу перетворювача частоти, після чого його швидкість збільшується до того значення, що відповідає заданому значенню продуктивності насосної станції, другий насосний агрегат, обладнаний насосом-турбіною з регульованим електроприводом [UA 62490 A, 15.12.2003 - найближчий аналог].

15 Недоліками цього технічного рішення є неможливість отримати необхідні показники потужності та продуктивності насосних агрегатів, низька потужність та продуктивність за рахунок надмірного дроселювання системи, малий коефіцієнт корисної дії насосної станції за рахунок подвійного перекачування рідини та знижена структурна міцність корпусних деталей та робочих коліс насосів.

20 Задачею винаходу є створення способу автоматичного управління насосною станцією в якому можливо було б здійснити точне керування насосними агрегатами, отримати необхідні показники потужності та продуктивності насосних агрегатів за рахунок зміни параметрів роботи електродвигуна та дроселювання системи, не знижуючи при цьому коефіцієнт корисної дії насосної станції, а також підвищити структурну міцність корпусних деталей та робочих коліс насосів за рахунок магнітно-імпульсної обробки.

25 Це досягається завдяки тому, що спосіб автоматичного управління насосною станцією, яка включає перший і другий насосні агрегати з електроприводом і засувками на вході та на подачі, що полягає в контролі параметрів насосних агрегатів, регулюванні їхньої продуктивності та тиску за заданим параметром шляхом впливу на швидкість обертання насосних агрегатів, при запуску насосної станції від електричної мережі через перетворювач частоти запускається перший насосний агрегат, розганяється до номінальної швидкості обертання, підключається двигун другого насосного агрегату до виходу перетворювача частоти, після чого його швидкість збільшується до того значення, що відповідає заданому значенню продуктивності насосної станції, другий насосний агрегат, обладнаний насосом-турбіною з регульованим електроприводом, причому перший насосний агрегат є нерегульованим і використовує перетворювач частоти тільки для плавного пуску, після чого живиться напряму від електромережі, а керування продуктивністю роботи другого насосного агрегату виконується за рахунок зміни частоти обертання електродвигуна та управління дроселювання засувками, зміна потужності і крутного моменту здійснюється за рахунок корекції ковзання електромагнітної муфти і корекції коефіцієнту потужності електродвигуна, що дозволяє тимчасово отримати потужність значно вище від номінальної, причому контроль системи виконується за параметрами: тиску рідини та даними з водоміру у випускному трубопроводі, електричними параметрами та частотою обертання валів двигуна та насоса, надлишкові навантаження, що діють на корпусні деталі та робочі колеса насосів, усувають за рахунок магнітно-імпульсної обробки, контроль роботи системи виконує блок автоматичного керування.

45 Технічним результатом, що забезпечується приведеною сукупністю ознак, є підвищення надійності роботи насосного комплексу у зв'язку з використанням локальної системи магнітного зміцнення для зняття діючих навантажень на деталі насосних агрегатів, розширює діапазон керування подачею рідини за рахунок корекції ковзання електромагнітного зчеплення, корекції коефіцієнту потужності електродвигуна та дроселювання системи, надає можливість уникнути витрат пов'язаних з простим обладнання та виключає необхідність в установці допоміжних насосних агрегатів за рахунок отримання широкого діапазону регулювання тиску та подачі рідини, що в свою чергу зменшує витрати на обслуговування та експлуатацію системи, а також зменшує витрати електроенергії в зв'язку з більш ефективним управлінням агрегатами, в робочому режимі не потребує обслуговуючого персоналу, так як всі функції виконуються автоматично блоком автоматичного керування, який аналізує параметри електромережі, тиску, розходу рідини, швидкості обертання валів та змінює параметри роботи насосних агрегатів в залежності від закладеної програми в мікроконтролери блока керування.

60 Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому зображена схема автоматизації роботи насосної станції.

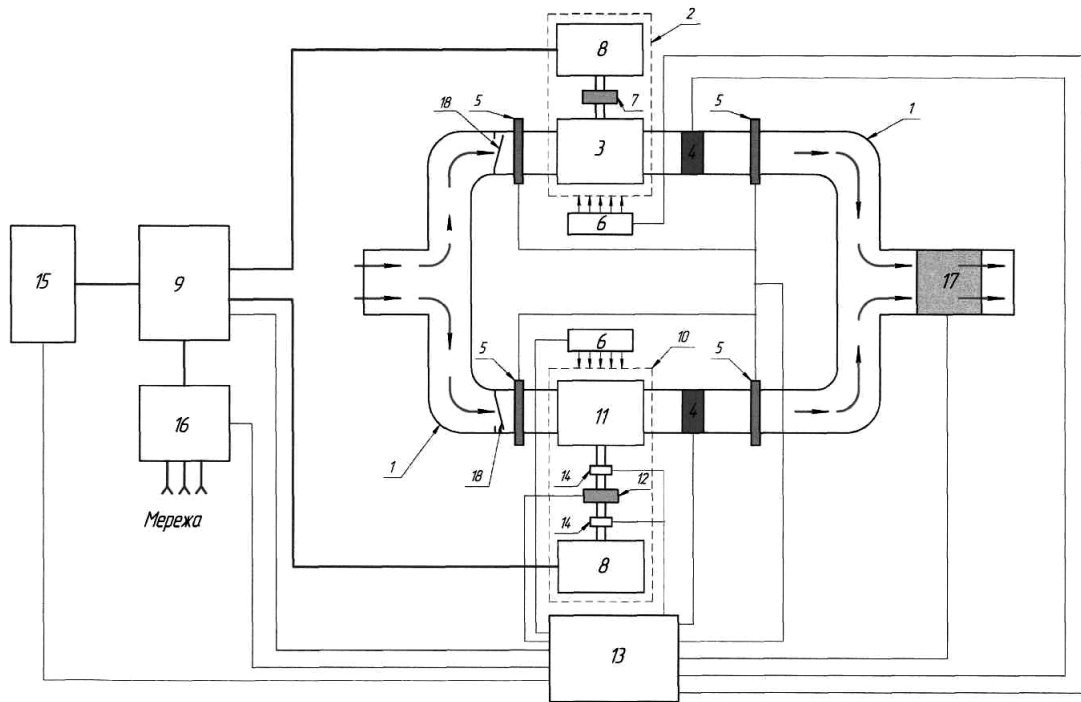
До трубопроводу 1 паралельно підключено два насосних агрегати, перший нерегульований насосний агрегат 2, що складається з відцентрового насосу 3, до якого приєднано манометр 4, дросельні засувки 5 та систему магнітно-імпульсної-обробки 6; гнучкого некерованого зчеплення 7; електроприводу 8, який приєднано до частотного перетворювача 9; до трубопроводу 1 паралельно першому 2 приєднано другий насосний агрегат 10, який складається з: насосу-турбіни 11, до якої приєднано манометр 4, дросельні засувки 5 та систему магнітно-імпульсної обробки 6; електромагнітного керованого зчеплення 12, яке з'єднується з блоком автоматичного керування 13, з обох сторін від зчеплення встановлено датчики оборотів валів 14; електродвигуна 8, що приєднано до частотного перетворювача 9, який підключено до коректора коефіцієнту потужності 15 та до блока контролю параметрів електромережі 16, який підключають до електромережі, блок автоматичного керування 13, з'єднано з манометрами 4, дросельними засувками 5, системою магнітно-імпульсної обробки 6, частотним перетворювачем 9, коректором коефіцієнту потужності 15, блоком контролю параметрів електромережі 16 та водоміром 17, який встановлено на виході насосних агрегатів, на трубопроводі 1 перед дросельними засувками, що з'єднані з входом насосних агрегатів 2 та 10 встановлено запірні клапани 18.

Опис роботи способу: При включенні системи частотний перетворювач 9 запускає перший насосний агрегат 2 та переключає його на живлення від електромережі, після чого приводить в дію другий насосний агрегат. Швидкість обертання валу другого насосного агрегату 10 залежить від потрібної споживачам продуктивності і регулюється блоком автоматичного керування 13 через частотний перетворювач 9, необхідний тиск регулюється шляхом зміни положення дросельних засувки 5, коректором коефіцієнта потужності 15 другого насосного агрегату 10 та зміною ковзання на керованому електромагнітному зчепленні 12. Система магнітно-імпульсної обробки 6 усуває перевантаження, що діють на деталі насосних агрегатів 2, 10 під час роботи. Блок автоматичного керування 13 збирає інформацію з блока контролю параметрів електромережі 16, манометрів 4, датчиків оборотів валів 14 другого насосного агрегату 10, водоміру 16 та керує електромагнітним керованим зчепленням 12, коректором коефіцієнту потужності 15, системою магнітно-імпульсної обробки 6, дросельними засувками 5 та частотним перетворювачем 9, який в свою чергу приводить в дію насосні агрегати 2, 10. Запірні клапани 18 дозволяють уникнути перетікання рідини при вимкнених насосних агрегатах 2, 10. Даний спосіб дозволяє отримати регулювання подачі та тиску рідини в трубопроводі 1 в широкому діапазоні. Можливе включення одного насосного агрегату 2 або 10 залежно від потреб споживача.

Даний спосіб забезпечує підвищення надійності роботи насосного комплексу, збільшення продуктивності і надійності насосної станції, точність у регулюванні, отримання необхідної продуктивності та тиску в агрегаті в залежності від потреб споживача, усунення перевантажень, що діють на агрегати насосів, підвищення структурної міцності деталей насосних агрегатів. Що є економічно вигідним, так як система потребує мінімального обслуговування і є автономною.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб автоматичного керування насосною станцією, яка включає перший і другий насосні агрегати з електроприводом і засувками на вході та на подачі, що полягає в контролі параметрів насосних агрегатів, регулюванні їхньої продуктивності та тиску за заданим параметром шляхом впливу на швидкість обертання насосних агрегатів, при запуску насосної станції від електричної мережі через перетворювач частоти запускається перший насосний агрегат, розганяється до номінальної швидкості обертання, підключається двигун другого насосного агрегату до виходу перетворювача частоти, після чого його швидкість збільшується до того значення, що відповідає заданому значенню продуктивності насосної станції, другий насосний агрегат, обладнаний насосом-турбіною з регульованим електроприводом, який **відрізняється** тим, що перший насосний агрегат є нерегульованим і використовує перетворювач частоти тільки для плавного пуску, після чого живиться напряму від електромережі, а керування продуктивністю роботи другого насосного агрегату виконується за рахунок зміни частоти обертання електродвигуна та керування дросельними засувками, зміна потужності і крутного моменту здійснюється за рахунок корекції ковзання електромагнітної муфти і корекції коефіцієнту потужності електродвигуна, що дозволяє тимчасово отримати потужність значно вище від номінальної, причому контроль системи виконується за параметрами: тиску рідини та даними з водоміру у випускному трубопроводі, електричними параметрами та частотою обертання валів двигуна та насосу, надлишкові навантаження, що діють на корпусні деталі та робочі колеса насосів, усувають за рахунок магнітно-імпульсної обробки, контроль роботи системи виконує блок автоматичного керування.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601