



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106793** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
F04D 15/00
E03B 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

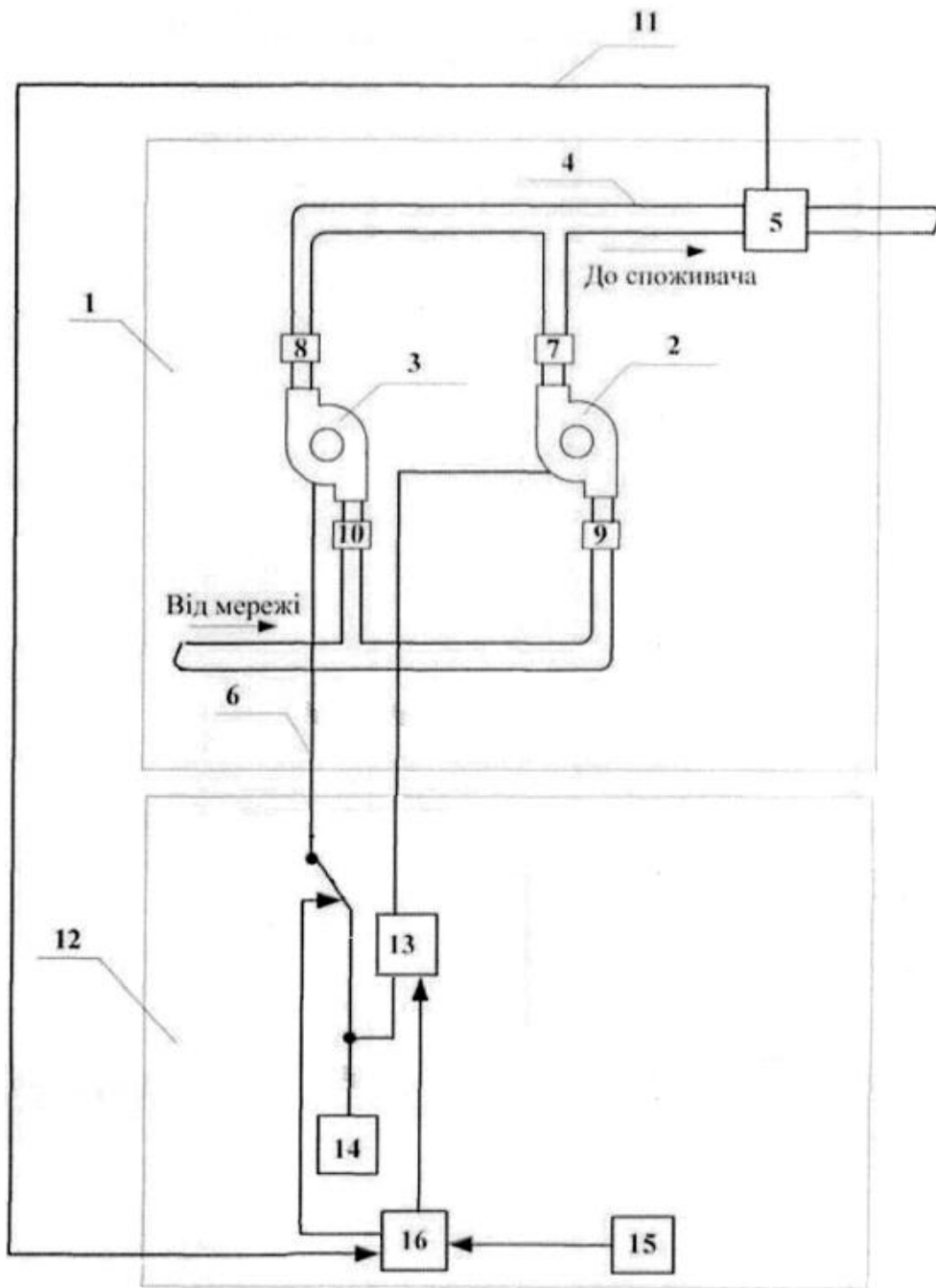
<p>(21) Номер заявки: u 2015 10414</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.10.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.05.2016</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.05.2016, Бюл.№ 9</p>	<p>(72) Винахідник(и): Клепиков Володимир Борисович (UA), Воїнов Володимир Володимирович (UA), Коротаєв Павло Олексійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ПУСКУ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ

(57) Реферат:

Спосіб пуску електроприводів насосної станції водопостачання полягає у тому, що першим запускають регульований електропривод з частотним перетворювачем за визначеним законом зміни частоти напруги живлення, причому кожен прямиий пуск наступних електроприводів насосних агрегатів виконують після забезпечення за допомогою регульованого електропривода тиску в мережі водопостачання, значення якого залежить від кількості нерегульованих агрегатів і параметрів водогінної мережі.

UA 106793 U



Корисна модель належить до способів керування електротехнічними системами та може бути використана при запуску насосних агрегатів насосних комплексів житлово-комунального господарства.

Відомий спосіб пуску описаний в [1] полягає в тому, що в автоматизованій системі керування насосної станції перетворювач частоти керує продуктивністю основного насосного агрегату, підтримуючи тиск води у вихідному колекторі, при досягненні максимальної продуктивності основного насосного агрегату сигнал зворотного зв'язку датчика тиску надходить на перетворювач частоти, який передає сигнал на систему управління для виконання плавного пуску другого насосного агрегату.

Суттєві ознаки, що збігаються з корисною моделлю, що заявляється: основний та резервний насос, в яких вимірюється вихідний напір води, використання перетворювача частоти.

Недоліком даного способу керування є використання двох перетворюючих пристроїв пристрою плавного пуску та перетворювача частоти, що призводить до збільшення встановленої потужності устаткування та ускладнення схеми.

Найбільш близький до запропонованого способу полягає в тому, що для запуску другого насосного агрегату вихід перетворювача частоти комутують з двигуном основного насосного агрегату [2].

Суттєві ознаки, що збігаються з корисною моделлю, що заявляється: два насоси, в яких вимірюється вихідний напір води, використання перетворювача частоти. Даний спосіб приймаємо за прототип.

Основним недоліками такого способу пуску є необхідність комутації двигунів, що призводить до ускладнення схеми, а також неможливість перекомутації, якщо потужність другого агрегату більше, ніж потужність перетворювача першого.

Відомо, що однією з найгостріших проблем системи водопостачання є часті пориви мереж водопостачання, які виникають після короткочасної втрати напруги живлення від електричної мережі. Так, наприклад, по даним Харківського КП "ПТП "Вода" основне число поривів доводиться на включення насосних агрегатів у роботу. В 2011 р. при втраті електропостачання всього на 10 хвилин, після поновлення електроживлення й пуску насосних агрегатів виникло близько 100 поривів, але ліквідувати за добу вдавалося лише 17 [3].

Пориви, як було показано у [4] є наслідком хвильових процесів, що виникають у електромеханогідравлічній системі з розподіленими параметрами. Пуск електроприводу насосного агрегату з перетворювачем частоти за визначеним законом зміни частоти пуску може усунути пориви мережі водопостачання. Існує багато насосних станцій 2-го підйому, на яких перетворювач частоти є лише на одному насосному агрегаті. Прямий пуск електроприводів насосних агрегатів супроводжується кидками тиску та викликає пориви водогінної мережі. Дослідженнями авторів було встановлено, що суттєве значення на кидок тиску має послідовність пуску насосних агрегатів відносно насосного агрегату з регульованим електроприводом.

В основу корисної моделі поставлена задача створити спосіб запуску електроприводів насосної станції, що дозволить уникнути кидків тиску при запуску насосних агрегатів і, як наслідок, зменшити кількість поривів водопровідних систем.

Поставлена задача вирішується тим, що під час запуску електроприводів насосної станції першим обов'язково запускають електропривод з частотним перетворювачем за визначеним законом зміни частоти напруги живлення. Кожен прямий пуск наступних електроприводів насосних агрегатів виконують після забезпечення за допомогою регульованого електропривода тиску в мережі водопостачання. Значення цього тиску залежить від кількості нерегульованих агрегатів і встановлюється частотою напруги перетворювача частоти, що необхідна для стабілізації напору на заданому рівні.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому представлена блок-схема насосної станції, на якій прийняті позначення: 1 - насосна станція водопостачання; 2 - перший насос; 3 - другий насос; 4 - вихідний колектор; 5 - манометричний датчик; 6 - лінія електроживлення насосних агрегатів; 7 - вихідна засувка першого насоса; 8 - вихідна засувка другого насоса; 9 - вхідна засувка першого насосного агрегату; 10 - вхідна засувка другого насосного агрегату; 11 - сигнал зворотного зв'язку; 12 - шафа управління; 13 - перетворювач частоти; 14 - мережа електропостачання; 15 - блок завдання величини напору; 16 - блок системи управління.

Пропонований спосіб реалізується в наступній послідовності. За допомогою перетворювача частоти 14, підключеного блоком комутації електричних кіл 13 до першого насоса 2, здійснюють запуск електроприводу насоса і у відповідності до сигналу блока системи управління 16 відпрацьовують встановлене значення блока завдання величини напору 15. За сигналом блока управління 16 перетворювач частоти 13 змінює частоту напруги живлення насоса 2, тим самим

змінюючи тиск у системі. Насос 3 підключається до мережі електропостачання 14 за сигналом з блока управління 16.

5 Таким чином, за допомогою електроприводу насосного агрегату з перетворювачем частоти змінюють тиск у системі водопостачання, який дозволяє під час пуску другого та наступних електроприводів насосних агрегатів без перетворювача частоти усунути пориви водопровідних мереж, що виникають внаслідок підвищення тиску, породженого хвильовими процесами в електромеханогідравлічній системі під час прямого пуску.

10 Комп'ютерне моделювання пуску агрегатів насосної станції з урахуванням хвильових процесів у водогінній мережі як мережі з розподіленими параметрами підтвердило, що максимальне значення тиску при запропонованому способі в 2-2,5 рази менше, ніж у випадку першочергового пуску насосних агрегатів з нерегульованим електроприводом.

Джерела інформації:

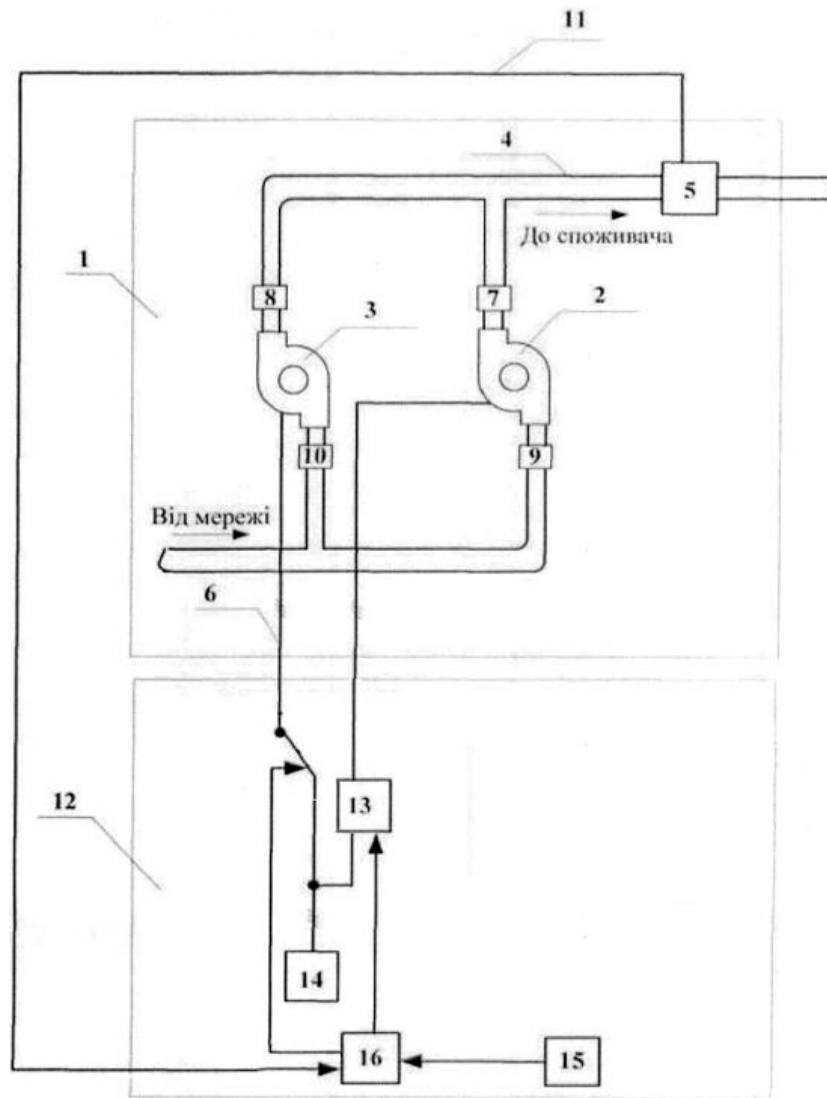
1. Автоматизована система керування насосною станцією міської системи водопостачання, патент UA 26658, МПК F04D15/00, E03B5/00, Грицак С.В., Агафонцев К.С., 25.09.2007 р.
- 15 2. Спосіб керування електродвигунами насосних агрегатів станції водопостачання, патент UA 74429, МПК F04D15/00, E03B5/00, Михайличенко Д.А., Лісний М.І., Мажейкіс І.Е., 25.10.2012 р.
3. Буряковская Т. Харьковские коммунальщики готовятся к зиме // Время. - 2011. - № 673. - С. 1.
- 20 4. Клепиков В.Б., Кортаев П.А. Волновые процессы в электромеханогидравлической системе при пуске электропривода насосного агрегата // Технічна електродинаміка. - К., 2014. - № 5. - С. 131-133.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25

Спосіб пуску електроприводів насосної станції водопостачання полягає у тому, що першим запускають регульований електропривод з частотним перетворювачем за визначеним законом зміни частоти напруги живлення, який **відрізняється** тим, що кожен прямиий пуск наступних електроприводів насосних агрегатів виконують після забезпечення за допомогою регульованого електропривода тиску в мережі водопостачання, значення якого залежить від кількості нерегульованих агрегатів і параметрів водогінної мережі.

30



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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