



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141764** (13) **U**  
(51) МПК (2020.01)  
**F28G 7/00**  
**B08B 7/02** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

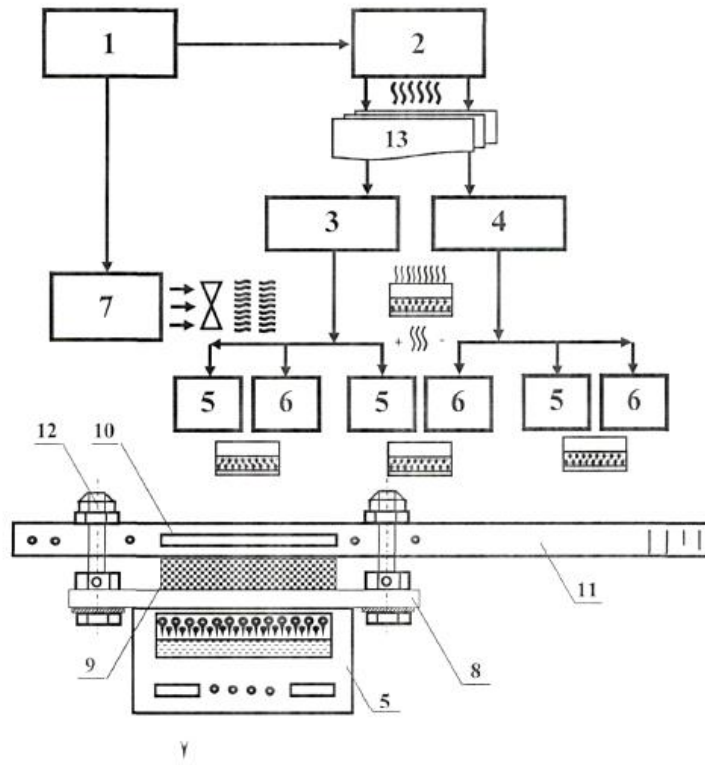
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2019 10358</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>15.10.2019</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.04.2020</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.04.2020, Бюл.№ 8</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Кюрчев Володимир Миколайович (UA), Бережецький Олександр Васильович (UA), Андріанов Олександр Анатолійович (UA), Мовчан Сергій Іванович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72310 (UA)</b></p>
---	---

## (54) ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ, ЗАХИСТУ ТА ОЧИЩЕННЯ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ТЕПЛООБМІННОГО УСТАТКУВАННЯ

### (57) Реферат:

Пристрій контролю, захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування складається з блока живлення, з'єданого з генератором сигналу (мікроконтролером), вихід якого з'єднаний з комутуючими елементами, за комутацією електромагнітів із заданою частотою, елемента примусової вентиляції, призначеного для охолодження елементів пристрою, металевої основи, циліндричного сердечника кожного електромагніту з електротехнічної сталі, елементів кріплення до об'єкта, виконаних із металевої пластини, з можливістю з'єднання електрозварюванням з відповідним елементом поверхні теплообмінного устаткування та/або з відповідним елементом поверхні теплообмінного устаткування та оснащеним кріпильними елементами. Встановлено суматор імпульсних сигналів.

UA 141764 U



Корисна модель належить до галузі теплоенергетичної та теплотехнічної промисловості, в яких встановлені і використовуються системи промислового водопостачання з відкладеннями стійких шарів забруднень на внутрішній металевій поверхні теплообмінного устаткування.

Близьким аналогом є запобіжний пристрій для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу [Патент на корисну модель № 115403 Україна, МПК<sup>7</sup> B08B 9/02 (2006.01), B01J 9/12 (2006.01). Електромагнітний пристрій для захисту та очищення поверхонь трубопроводів від відкладень /П.М. Кардаш, Р.П. Кардаш. - Заявка № 201611812; заявл. 22.11.2016, опубл. 10.04.2017, Бюл. № 7], який складається з блока управління, що складається з блока живлення низької напруги, блока живлення високої напруги, при цьому вихід блока живлення низької напруги з'єднаний з одним входом генератора послідовності імпульсів, інший вхід якого з'єднаний з виходом блока вводу та відображення інформації, вихід блока живлення високої напруги з'єднаний з виходом генератора імпульсів, при цьому виходи комутатора імпульсів є виходами блока управління електрично з'єданого з електромагнітним перетворювачем, виконанням імпульсаторів (магнітоіндукторів) в кількості двох або чотирьох, або шістьох, або восьми послідовно розміщених на зовнішній поверхні трубопроводу у повздовжньому напрямку з можливістю створення магнітного поля, спрямованого перпендикулярно на рідину, що протікає в трубопроводі і створює в ній ефект хвилі, що "біжить".

Недоліками запобіжного пристрою, вибраного як близький аналог, є низька продуктивність та ефективність оброблення шарів накипу і обмежені функціональні можливості обладнання.

Відома конструкція запобіжного пристрою для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу, вибраного як найбільш близький аналог [Патент на корисну модель № 83460 Україна, МПК<sup>7</sup> (2013.01) B08B 7/02, (2006.01), F28G 7/00. Запобіжний пристрій для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу /П.М. Кардаш, Р.П. Кардаш. - Заявка № 2013 03917; заявл. 23.09.2013, опубл. 10.09.2013, Бюл. № 17], який складається з блока живлення, з'єданого з генератором сигналу (мікроконтролером), вихід якого з'єднаний з комутуючими елементами за комутацією електромагнітів із заданою частотою, елемент примусової вентиляції призначений для охолодження елементів пристрою, металевої основи, циліндричного сердечника кожного електромагніту з електротехнічної сталі, елементи кріплення до об'єкта складаються із металевої пластини, виконаної із можливістю з'єднання електрозварюванням з елементом поверхні теплообмінного устаткування та/або з відповідним елементом поверхні теплообмінного устаткування, оснащеного кріпильними елементами.

Недоліками пристрою, вибраного як найбільш близький аналог, є низька ефективність та продуктивність оброблення поверхонь з товщею шару накипу, який утворюється на металевій поверхні теплообмінного устаткування, та обмежені функціональні можливості пристрою та складність налагоджування пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити запобіжний пристрій для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу шляхом встановлення суматора імпульсних сигналів, що підвищує продуктивність роботи конструкції пристрою, забезпечує ефективність оброблення внутрішніх металевих поверхонь і поширює функціональні можливості обладнання.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої контролю, захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування, який складається з блока живлення, з'єданого з генератором сигналу (мікроконтролером), вихід якого з'єднаний з комутуючими елементами за комутацією електромагнітів із заданою частотою, елемент примусової вентиляції, призначений для охолодження елементів пристрою, металевої основи, циліндричного сердечника кожного електромагніту з електротехнічної сталі, елемент кріплення до об'єкта складається із металевої пластини, виконаної із можливістю з'єднання з використанням електричного зварювання з елементом поверхні теплообмінного устаткування та/або з відповідним елементом поверхні теплообмінного устаткування та оснащений кріпильними елементами, згідно з корисною моделлю, встановлено суматор імпульсних сигналів.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де представлена блок-схема пристрою контролю, захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування.

Пристрій контролю, захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу складається з блока 1 живлення, з'єданого з генератором сигналу (мікроконтролером 2), вихід якого з'єднаний з комутуючими елементами 3, 4, за комутацією електромагнітів 5, 6 із заданою частотою, елемент 7 примусової вентиляції призначений для охолодження елементів пристрою, металевої основи 8, циліндричного сердечника 9 кожного електромагніту з електротехнічної сталі, елемент 10 кріплення до об'єкта складається із

металевої пластини 11, виконаної із можливістю з'єднання електрозварюванням з елементом поверхні теплообмінного устаткування та/або з елементом поверхні теплообмінного устаткування, та оснащений кріпильними елементами 12 і суматора 13 імпульсних сигналів.

5 Пристрій контролю, захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування працює у наступний спосіб.

10 Підключений до електричної мережі пристрій подає на блок 1 живлення змінний електричний струм з напругою 220 В і частотою 50 Гц, на якому напруга мережі перетворюється у низьковольтне живлення генератора сигналу (мікроконтролер 2). Мікроконтролером 2 виробляються опорні сигнали, які надходять на входи комутуючих елементів 3 і 4, які в свою чергу роблять перетворення імпульсів в дві протифазні частотні послідовності, які надходять на електромагніти 5 і 6. Комутуючий елемент 3 (4) періодично подає імпульси струму, на котушку електромагніту 5 (6), викликаючи виникнення знакозмінного замкненого магнітного поля, що розподіляється по поверхні і в об'ємі рідини теплообмінного устаткування. Імпульси подають циклами, по двом протифазним одночастотним одночасно, а цикл складається з десяти пар вищезгаданих імпульсів, частота яких зростає вдвічі в кожній наступній парі попередньої.

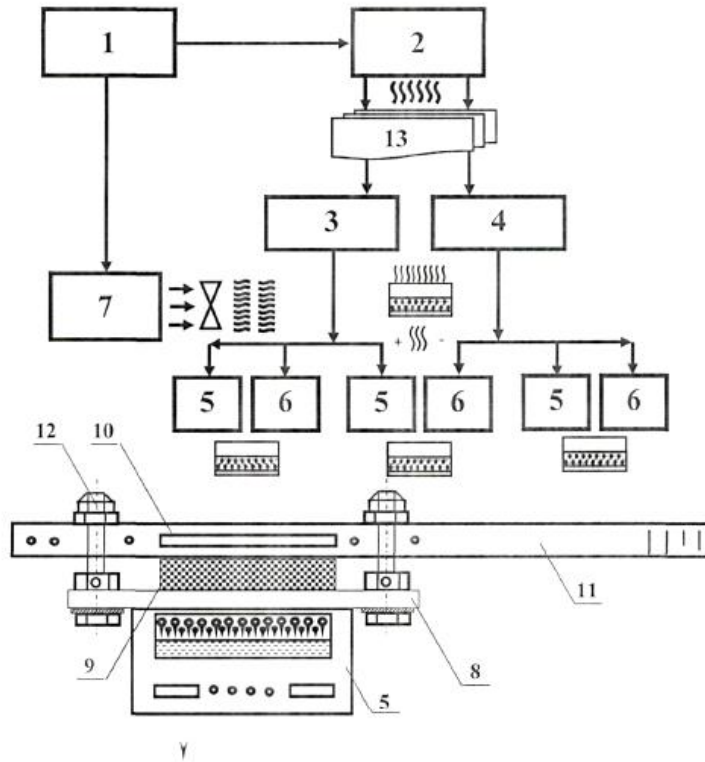
15 Кожен з електромагнітів 5, 6 оснащений основою 8, що виконана з металу, що не намагнічується, на якій встановлено сердечник 9 кожного електромагніту з електротехнічної сталі у вигляді циліндра. Торцева поверхня сердечника 9 кожного електромагніту 5 та 6 виконана із можливістю щільного прилягання - плоскими та шліфованими. Елемент кріплення 20 10 до об'єкта складається з об'єкта із металевої пластини 11, виконаний із можливістю з'єднання електрозварюванням з елементом поверхні теплообмінного устаткування та/або з елементом, з'єднаним з елементом поверхні теплообмінного устаткування та оснащений трипильними елементами 12.

25 Використання суматора 13 імпульсних сигналів, встановленого в пристрої для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу, створює умови для автоматизації процесу, підвищення ефективності і точності очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу.

30 Таким чином, удосконалена конструкція пристрою контролю, захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування підвищує продуктивність роботи пропонованої конструкції, забезпечує ефективність оброблення та поширює її функціональні можливості.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Пристрій контролю, захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування, який складається з блока живлення, з'єданого з генератором сигналу (мікроконтролером), вихід якого з'єднаний з комутуючими елементами, за комутацією електромагнітів із заданою частотою, елемента примусової вентиляції, призначеного для охолодження елементів пристрою, металевої основи, циліндричного сердечника кожного електромагніту з електротехнічної сталі, елементів кріплення до об'єкта, виконаних із металевої пластини, з 40 можливістю з'єднання електрозварюванням з відповідним елементом поверхні теплообмінного устаткування та/або з відповідним елементом поверхні теплообмінного устаткування та оснащеним кріпильними елементами, який **відрізняється** тим, що встановлено суматор імпульсних сигналів.



Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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