



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141719** (13) **U**

(51) МПК (2020.01)

**B03C 1/00**

**B03C 1/035** (2006.01)

**B08B 7/02** (2006.01)

**F28G 7/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2019 09615</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>03.09.2019</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), Мовчан Сергій Іванович (UA), Бережецький Олександр Васильович (UA), Андріанов Олександр Анатолійович (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 ДЛЯ ЗАХИСТУ ТА ОЧИЩЕННЯ ВНУТРІШНІХ ПОВЕРХОНЬ ТЕПЛООБМІННОГО УСТАТКУВАННЯ

### (57) Реферат:

Пристрій для захисту та очищення внутрішніх поверхонь теплообмінного устаткування, який складається з блока живлення, мікроконтролера генератора сигналу, комутуючих елементів, електромагнітів, елемента примусової вентиляції, основи, циліндричного сердечника електромагніта, елементів кріплення, металевої пластини, трипільного елемента, причому основа розташована у двох/трьох коаксіальних ємностях.

UA 141719 U

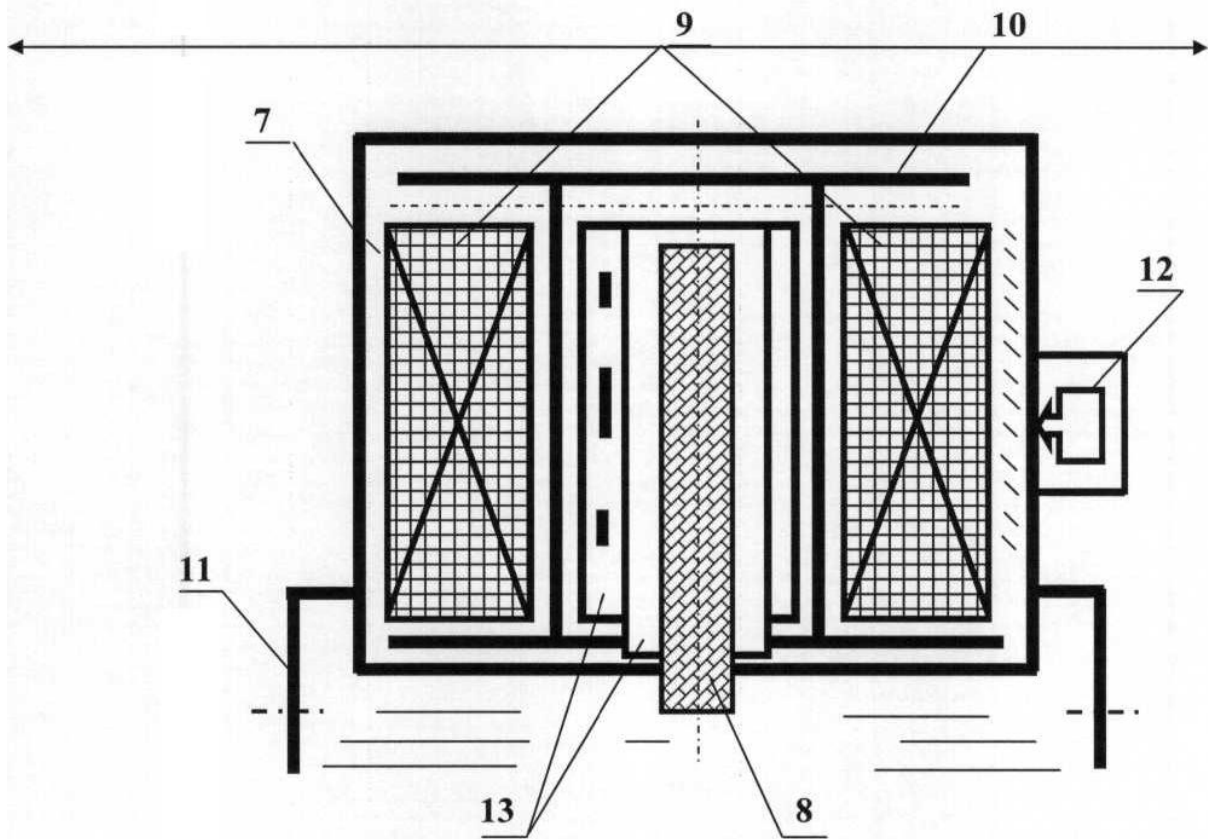


Fig. 2

Корисна модель належить до галузі теплоенергетичної та теплотехнічної промисловості та призначена для захисту, очищення від відкладень, запобіганню утворенню відкладень безреагентної обробки металоконструкцій внутрішніх поверхонь нагріву під час експлуатації парових та водогрійних котлів, теплообмінних апаратів, пароводяних та водяних підігрівників.

5 Відома конструкція пристрою для очищення внутрішньої поверхні теплообмінного апарата від накипу [Деклараційний патент на винахід № 49557 Україна МПК В08 В7/02. Спосіб очищення внутрішньої поверхні теплообмінного апарату /Д.М. Міхальов, В.М. Міхальов. Заявка № у 2001129059. Заявл. 26.12.2001. Опубл. 16.09.2002. Бюл. № 9], який включає блок живлення, що вмикається в мережу змінного струму, з'єднаний з генератором сигналу, вихід якого з'єднаний з комутуючим елементом, вихід якого з'єднаний з двома електромагнітними перетворювачами із сердечниками у вигляді циліндра з електротехнічної сталі та оснащеними елементами кріплення до об'єкта, формувач сигналу як комутуючий елемент, а також двоканальний низькочастотний підсилювач, вихід якого з'єднаний з формувачем сигналу, а кожен з його виходів - з відповідним електромагнітним перетворювачем, кожен з яких обладнаний компенсатором електрорушійної сили (ЕРС), підключеними паралельно йому.

Недоліком способу очищення внутрішньої поверхні теплообмінного апарата, вибраного як аналог, є невисока ефективність та окремі функціональні обмеження способу, які не дозволяють його використання при очищенні агресивних середовищ на внутрішній поверхні устаткування.

20 Найближчим аналогом є запобіжний пристрій для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу [Патент на корисну модель № 83460 Україна, МПК<sup>7</sup> (2013.01) В08 В7/02, (2006.01), F28 G7/00. Запобіжний пристрій для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу /П.М. Кардаш, Р.П. Кардаш. - Заявка № у 2013 03917; заявл. 23.09.2013, опубл. 10.09.2013, Бюл. № 17], який складається з блока живлення, мікроконтролера генератора сигналу, комутуючого елемента, електромагнітів, елемента примусової вентиляції, основи, циліндричного сердечника електромагніта, елемента кріплення, металеві пластини і трипільного елемента.

Недоліками пристрою, вибраного як найближчий аналог, є невисока продуктивність, ефективність та обмежені функціональні можливості пристрою.

30 В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити пристрій для захисту й очищення внутрішніх поверхонь теплообмінного устаткування шляхом розташування основи в двох/трьох коаксіальних ємностях, що підвищує продуктивність роботи пропонованої конструкції, забезпечує ефективність оброблення та поширює її функціональні можливості.

35 Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для захисту та очищення внутрішніх поверхонь теплообмінного устаткування, який включає блок живлення, мікроконтролер генератора сигналу, комутуючих елементів, електромагніти, елемент примусової вентиляції, основу, циліндричний сердечник електромагніта, елементи кріплення, металеву пластину, трипільний елемент, відповідно до пропонованої корисної моделі основа розташована в двох/трьох коаксіальних ємностях.

40 Встановлення основи, розташованої в двох/трьох коаксіальних ємностях (Фіг.2, вигляд зверху та розріз), створює умови для перетворення імпульсів у дві протифазні частотні послідовності, які надходять на електромагніти більш інтенсивно впливають на нерівності штучного походження на внутрішній поверхні теплообмінного устаткування, що збільшує тривалість впливу перетвореного струму на забруднення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування, підвищує ефективність роботи технологічного обладнання і поширює функціональні можливості пристрою.

45 Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 представлена блок-схема пристрою; на Фіг.2 - основа пристрою, яка розташовується в двох/трьох коаксіальних ємностях; на Фіг.3 - основа пристрою, яка розташовується в двох/трьох коаксіальних ємностях (габаритні позначення, розріз та вигляд зверху).

50 Пристрій для захисту та очищення внутрішніх поверхонь теплообмінного устаткування складається з блока 1 живлення, мікроконтролера 2 генератора сигналу, комутуючих елементів 3 і 4, електромагнітів 5 і 6, елемента 7 примусової вентиляції (вентилятор), основи 8, сердечника 9 кожного електромагніта, елемента 10 кріплення, пластини 11, трипільного елемента 12 і двох/трьох коаксіальних ємностей 13.

55 Пристрій для захисту та очищення внутрішніх поверхонь теплообмінного устаткування працює у наступний спосіб.

Внаслідок візуальних спостережень або окремими вимірюваннями з використанням сучасних технологій визначають рівень відкладення накипу на внутрішніх поверхнях

трубопроводу, ємностей тощо, які працюють в режимі постійного впливу високих температур, випаровування та ін.

Конструктивним виконанням передбачено використання блока 1 живлення, з'єднаного з мікроконтролером 2 генератора сигналу, вихід якого з'єднаний з комутуючими елементами 3, 4, вихід кожного з яких з'єднаний з відповідними електромагнітами 5, 6 із заданою низькою частотою силових ключів, блок живлення оснащений елементом 7 примусової вентиляції, наприклад проточним осьовим вентилятором, призначеним для охолодження елементів пристрою. Електромагніти 5, 6 оснащені основою 8, що виконана з металу, яка не намагнічується і на якій встановлено сердечник 9 кожного електромагніта 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 10 до об'єкта досліджень складається з 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 трипільними елементами 12.

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, і, які, в свою чергу, проводять перетворення імпульсів у дві протифазні частотні послідовності, і які надходять на електромагніти 5 і 6. Комутуючі елементи 3, 4 періодично подають імпульси струму відповідно на котушку електромагніту 5, 6, викликаючи виникнення знакозмінного замкненого магнітного поля, що розподіляється по поверхні та в об'ємі рідини теплообмінного устаткування. Імпульси подають циклами, по двох протифазних одночастотних одночасно, а цикл складається з десяти пар вищезгаданих імпульсів, частота яких зростає вдвічі в кожній наступній парі відносно попередньої.

В табл. 1 наведені окремі геометричні розміри габаритних величин пристрою.

Таблица 1

Геометричні розміри окремих габаритних величини пристрою для захисту та очищення внутрішніх поверхонь теплообмінного устаткування

№ п/п	Величина	Позначення	Розміри	Примітка
1.	Найбільша габаритні висота	H <sub>1</sub> , мм	175	*
2.	Висота робочої камери	H <sub>2</sub> , мм;	200	**
3.	Контурна внутрішня висота	H <sub>3</sub> , мм	225	**
4.	Зазор робочої камери	ΔH, мм	15-20	*
5.	Внутрішній діаметр	D <sub>1</sub> , мм	75	**
6.	Середній діаметр	D <sub>2</sub> , мм	150	**
7.	Максимальний діаметр	D <sub>3</sub> , мм	250	***

Примітка.

- \* Конструктивне виконання передбачає збільшення в межах 5-10 %.
- \*\*За означеними розмірами конструкції доцільно не перевищувати вказані розміри.
- \*\*\*Означений розмір повинен бути не менше вказаного.

З наведених табличних (табл. 1) даних наочно видно, що оптимальне співвідношення між діаметрами геометричних розмірів пристрою повинно бути на рівні: D<sub>1</sub>: D<sub>2</sub>: D<sub>3</sub>=1:2:3. При цьому висотні габаритні розміри повинні знаходитись в межах: H<sub>1</sub>=200 мм: H<sub>2</sub>=250 мм: H<sub>3</sub>=280 мм, а зазор ΔH не повинен перевищувати 15-20 мм.

Кожен з електромагнітів 5 і 6 оснащений основою 8, виконаною з металу, що не намагнічується і в якій встановлено сердечник 9 кожного електромагніта з електричної сталі у вигляді циліндрів. При цьому встановлення основи у двох/трьох коаксіальних 13 ємностях підвищує рівень захисту від впливу електромагнітних полів у разі, зменшення або збільшення товщини металу чи накипу, який утворився внаслідок роботи обладнання.

Розроблення конструкції пристрою збільшує тривалість впливу перетвореного струму на шар забруднення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування, підвищує ефективність роботи технологічного обладнання і поширює функціональні можливості всього обладнання.

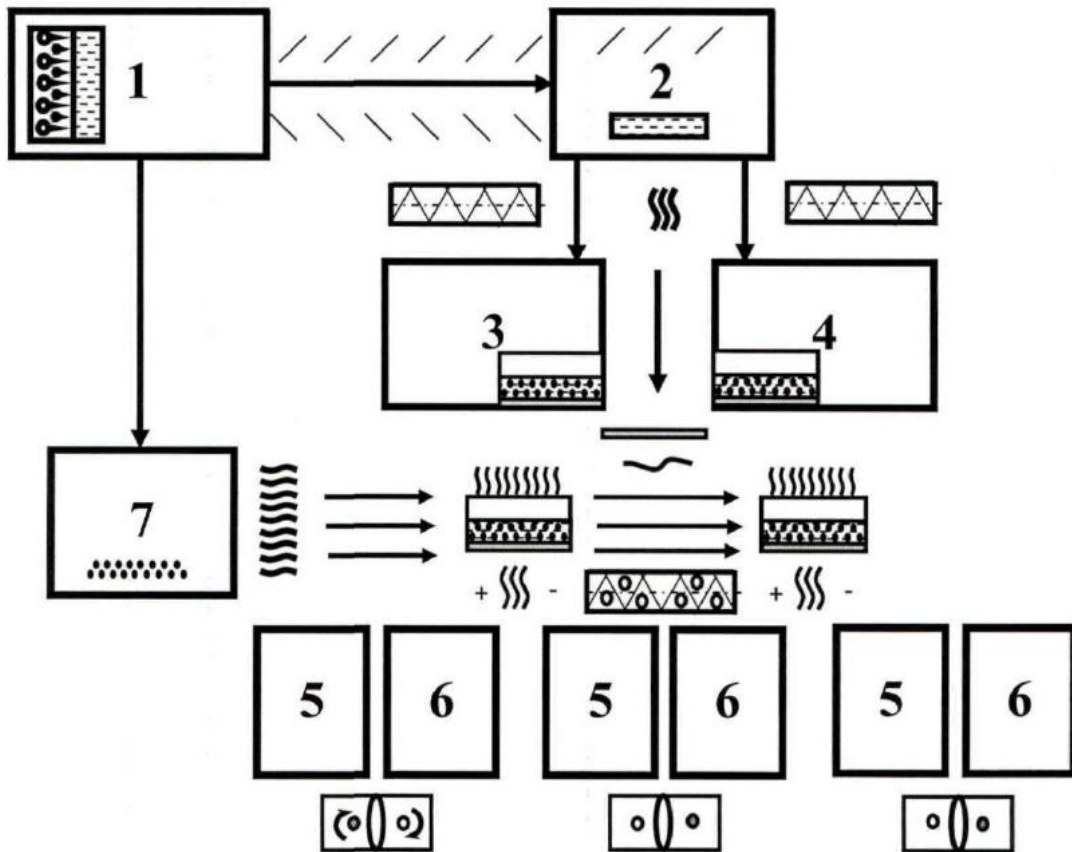
Запропонований пристрій для захисту внутрішньої поверхні технологічного устаткування з одночасним підвищенням рівня захисту від впливу електромагнітних полів обумовлює високу надійність та ефективність його роботи.

5

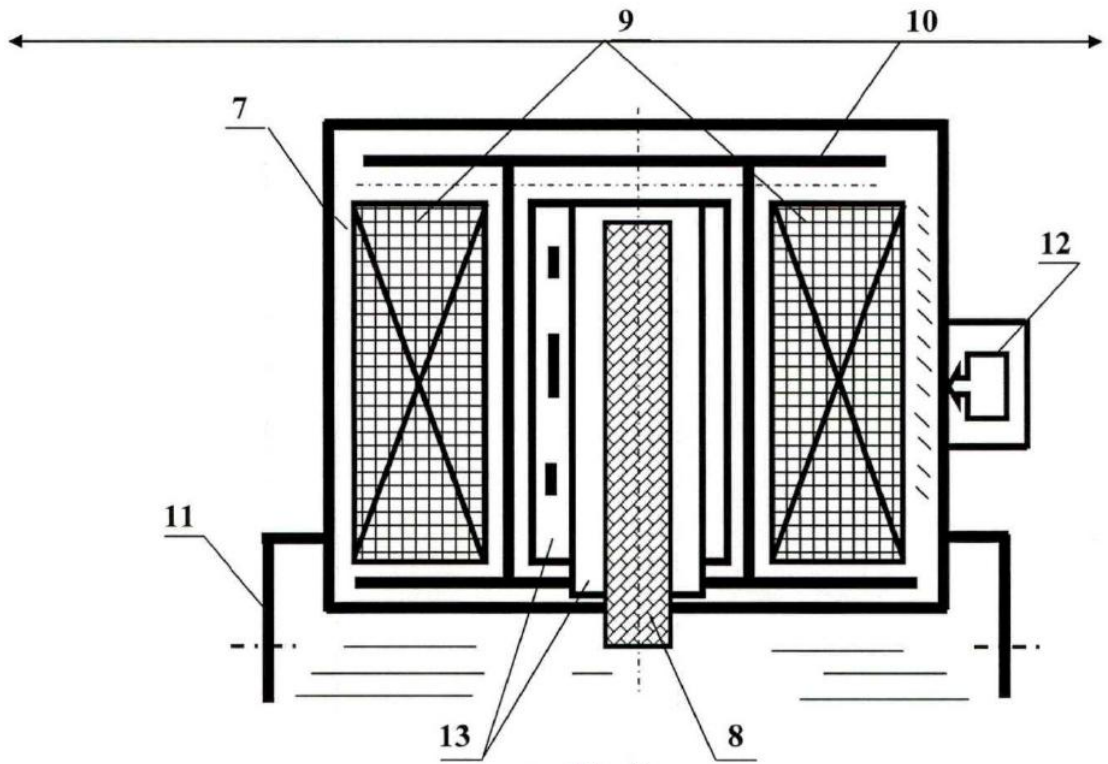
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

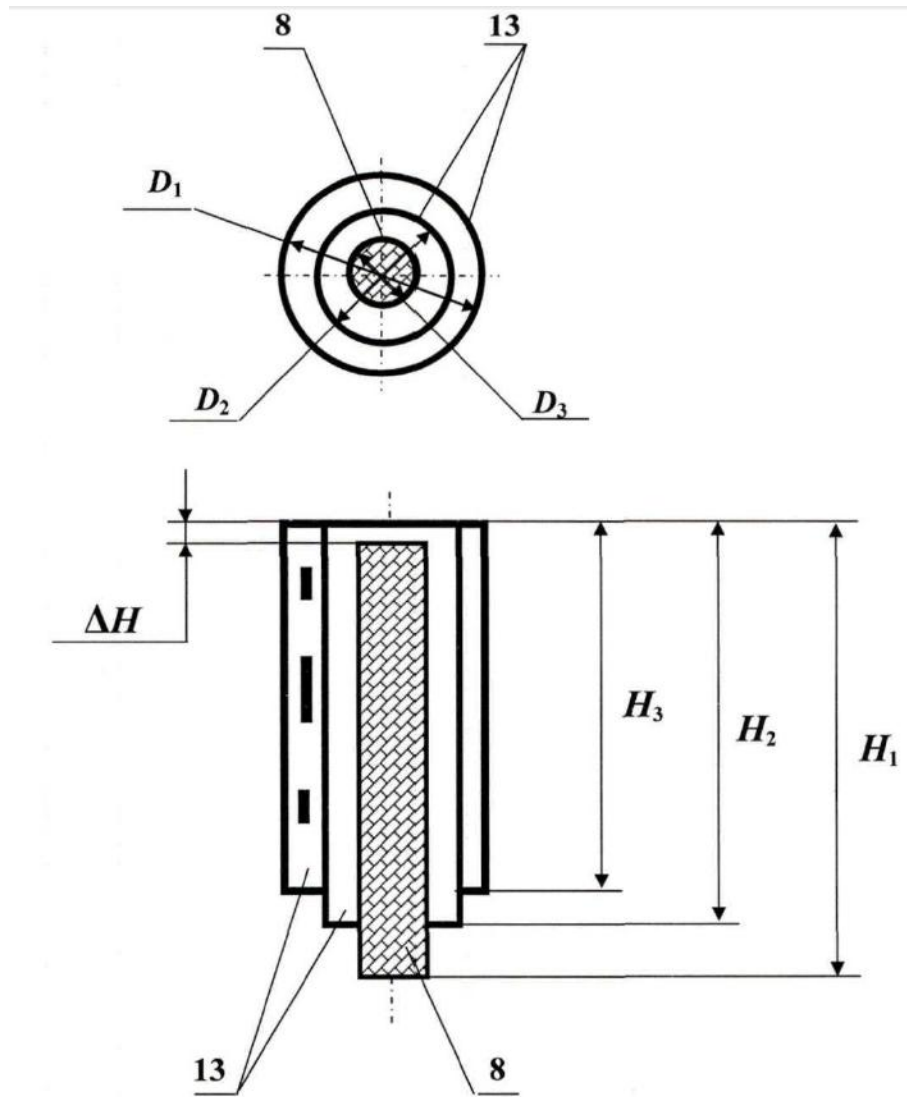
Пристрій для захисту та очищення внутрішніх поверхонь теплообмінного устаткування, який складається з блока живлення, мікроконтролера генератора сигналу, комутуючих елементів, електромагнітів, елемента примусової вентиляції, основи, циліндричного сердечника електромагніта, елементів кріплення, металеві пластини, трипільного елемента, який відрізняється тим, що основа розташована у двох/трьох коаксialьних ємностях.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

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