



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154502** (13) **U**  
(51) МПК

**B08B 7/02** (2006.01)

**B08B 9/02** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

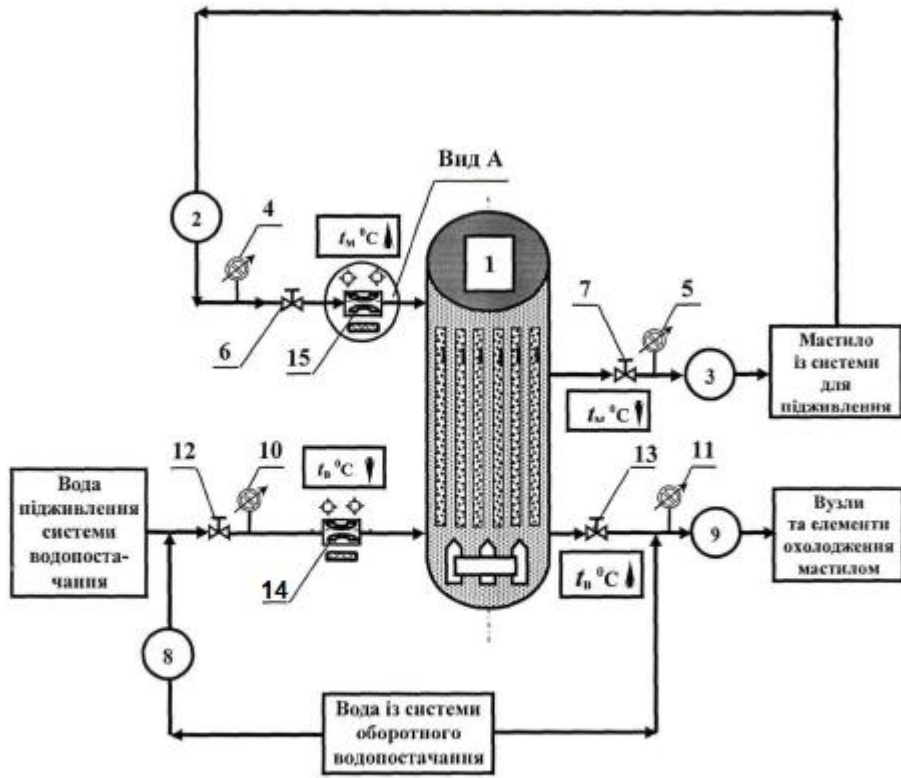
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2021 07175</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>13.12.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>23.11.2023</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>22.11.2023, Бюл.№ 47</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Кюрчев Володимир Миколайович (UA), Бережецький Олександр Васильович (UA), Мовчан Сергій Іванович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA)</b></p>
---	--

**(54) СИСТЕМА ІМПУЛЬСНОЇ ВИСОКОЧАСТОТНОЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ В ТЕПЛОБІМННИХ АПАРАТАХ**

**(57) Реферат:**

Система імпульсної височастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах складається із системи подачі мастила для охолодження обладнання, системи подачі води для охолодження обладнання, системи подачі води для охолодження мастила. Додатково в систему встановлено блок керування сигналом, який складається з переривача і демодулятора сигналу, розташованих по ходу руху сигналу.

**UA 154502 U**



Фіг. 1

Корисна модель належить до галузі теплоенергетичної та теплотехнічної промисловості, призначена для захисту, очищення, знищення та запобігання утворенню відкладень на внутрішній поверхні трубопроводів і технологічного обладнання при безреагентній обробки металоконструкцій внутрішніх поверхонь технологічного обладнання.

5 Відомо маслоохолоджувальна система з примусовою циркуляцією мастила і водяним охолодженням з двома маслоохолоджувачами, яка обрана в якості аналогу [Ерофеев, В.Л. Теплотехника / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов. - (Бакалавр. Магістр). Т.1 Термодинамика и теория теплообмена. - Москва: Юрайт, 2018. - 307 с.], яка складається з об'єкта, насоса з електродвигуном, адсорбера, дифманометра, маслоохолоджувача, 10 термометр, манометр, трубопровід для подавання води, засувка, водометр, маслопровід нагрітого мастила, маслопровід охолодженого мастила і фільтр системи охолодження до складу якого підключені маслководяні охолоджувачі, які мають масляні і водні об'ємні порожнини, в якій відбуваються наступні технологічні процеси: примусова циркуляція мастила, водяне охолодження мастила з двома охолоджувачами мастила і контролювання температурного 15 режиму води і мастила для охолодження відповідних носіїв тепла.

Недоліками маслоохолоджувальної системи - аналогу є складність системи, низька ефективність і обмежені функціональні особливості, які обумовлюють вузьку спрямованість при використанні в технологічних процесах операцій теплоенергетичної та теплотехнічної промисловості.

20 Найбільш близьким технічним рішенням, вибраним як найближчий аналог, є система імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах [Патент на корисну модель № 147484 Україна, МПК<sup>7</sup> B08 B7/00 (2006.01). B08 B9/02(2006.01). Система імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах / О.В. Бережецький, О.А. Андріанов, В.М. Кюрчев, С.І. Мовчан. - Заявка № 202006271; заявл. 25 28.09.2020, Дата, з якої чинними є права інтелектуальної власності 13.05.2021. Публ. відомостей про державну реєстрацію 123.05.2021. Бюл. № 19], яка складається з кожухотрубного рекуперативного теплообмінного апарату, системи подачі мастила до кожухотрубного рекуперативного теплообмінного апарату, відповідно підведення нагрітого мастила й відведення охолоджувального мастила, датчиків температури на вході і виході з 30 апарату, вентилів підведення й відведення мастила, системи подачі води до кожухотрубного рекуперативного теплообмінного апарату, системи підведення охолоджувальної й відведення нагрітої води, датчиків температури на вході і виході з апарату, вентилів підведення й відведення води, імпульсного високочастотного електромагнітного приладу обробки води і прилад імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води.

35 Недоліками системи - аналогу є низька ефективність і надійність системи водопідготовки, обмежені функціональні можливості системи.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити систему імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах шляхом 40 встановлення блоку керування сигналом, який складається з переривача і демодулятора сигналу, розташованих по ходу руху сигналу, що спрощує конструкцію, підвищує ефективність і поширює функціональні можливості системи.

Поставлена задача вирішується тим, що у системі імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах, яка включає систему подачі мастила для охолодження обладнання, систему подачі води для охолодження обладнання, систему 45 подачі води для охолодження мастила, згідно з корисною моделлю встановлено блок керування сигналом, який складається з переривача і демодулятора сигналу, розташованих по ходу руху сигналу.

Встановлення блоку керування сигналом, який складається з переривача і демодулятора сигналу, розташованих по ходу руху сигналу, поширює функціональні можливості системи і 50 надійність в процесі водопідготовки.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 представлена блок-схема системи імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах (схема принципова); на фіг. 2 - прилад імпульсної високочастотної електромагнітної обробки 55 води, схема підключення (вид А, збільшено, схема розташування, вертикальний повздовжній розріз); на фіг. 3 - блок керування сигналом, який складається з переривача і демодулятора сигналу, розташованих по ходу руху сигналу (вид Б, збільшено, схематичне зображення).

Система імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах складається з кожухотрубного рекуперативного теплообмінного апарату 1, системи подачі мастила до кожухотрубного рекуперативного теплообмінного апарату, відповідно 60 підведення 2 нагрітого мастила й відведення 3 охолоджувального мастила, датчиків 4, 5

температури на вході і виході з апарату, вентилів 6, 7 підведення й відведення мастила, системи подачі води до кожухотрубного рекуперативного теплообмінного апарату, системи підведення 8 охолоджувальної й відведення 9 нагрітої води, датчиків температури на вході 10 і виході 11 з апарату, вентилів підведення 12 й відведення 13 води, імпульсного високочастотного електромагнітного приладів 14 та 15 обробки води, вертикальної стійки 16, зони обмежень дії манометра 17, манометра 18 тиску, стійки манометра 19, горизонтальної стійки 20 зв'язку, стакану 21 манометра, покажчика 22 тиску, пристрою 23 бамперного, регульованої куліси 24 і дозатора 25 живого перерізу водного потоку з регульованими напівсегментними вставками 26, розташованими по колу на вертикальній і горизонтальній осях, переривача 27 та демодулятора 28 сигналу, розташованих по ходу руху сигналу.

Система імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах працює наступним чином.

Імпульсна високочастотна електромагнітна обробка води в теплообмінних апаратах під впливом спеціального імпульсного синусоїдального сигналу, що генерується приладом та розповсюджується за водяним потоком в обидва боки (у прямому і зворотному напрямках) на значних відстанях від місця монтажу. При цьому іони формуються у неадгезивні кластери, які не мають фізичної можливості прикріплюватися до внутрішніх поверхонь труб і обладнання та формувати шар складних комбінованих відкладень на базі карбонатів кальцію та магнію, перешкоджаючи регламентному функціонуванню обладнання. У подальшому, неадгезивні скупчення кластерів іонів кальцію та магнію поступово виносяться із загальним обсягом охолоджуючої води через градирню з випадінням у осад.

Принцип дії приладу оброблення води в теплообмінних апаратах базується на застосуванні підібраного, встановленого, контрольованого та обслуговуваного приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води, що неінтрузивно (ззовні, без порушення суцільності труби або виробу) монтується на об'єкт дослідження й виконання робіт безпосередньо перед входом охолоджуючої води у випробувальний об'єкт та підключається до електричної мережі змінного струму напругою 220В.

У системі охолодження з примусовою циркуляцією оливи через маслоохолоджувач з водяним охолодженням гаряча олива примусово спрямовується через теплообмінники. Теплоносієм, що відбирає теплові втрати від оливи, є вода, максимальна припустима температура якої встановлена в межах 25 °С.

На потужних відповідальних об'єктах встановлена відповідна кількість маслоохолоджувачів, яка залежить від потужності системи охолодження, їх типів, кількості та місця встановлення, які обираються з конструктивних міркувань таким чином, щоб сумарний тепловідвід всіх маслоохолоджувачів перевищував сумарні теплові втрати об'єктів при номінальному навантаженні, утворюючи резерв в роботі системи охолодження.

Схема водо- та маслообігу у системі охолодження вузлів промислового обладнання із застосуванням приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води контуру охолодження рекуперативного теплообміннику наведена на фіг. 1.

Прилад імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води неінтрузивно (ззовні, без розрізання труби) монтується на трубу безпосередньо перед входом охолоджуючої води у маслоохолоджувач та підключається до електричної мережі перемінного струму напругою 220В.

Під впливом спеціального імпульсного синусоїдального сигналу, що генерується приладом та розповсюджується по водяному потоку в обидва боки по від місця монтажу на відстань до 700 метрів, іони формуються у неадгезивні кластери, що не прилипають до внутрішньої поверхні труби та, у подальшому, виносяться із загальним обсягом охолоджуючої води через градирню з випадінням у твердий осад.

Одночасно, з цим же потоком, виносяться й залишки зруйнованих, під впливом сигналу, біологічних речовин, механічних включень та ін. забруднень.

Оскільки сигнал у трубах розповсюджується від осі до їх внутрішніх поверхонь, відбувається поступове очищення поверхонь від вже наявних відкладень накипу та біоматеріалу аж до появи металу на внутрішній поверхні.

Встановлення в технологічну схему імпульсного високочастотної електромагнітної приладу обробки води в теплообмінних апаратах забезпечує підвищений ступінь контролю внутрішніх металевих поверхонь трубопроводів від шарів біообростань на різних стадіях їх накопичення, що суттєво поширює функціональні можливості приладу і термін роботи технологічного обладнання у цілому.

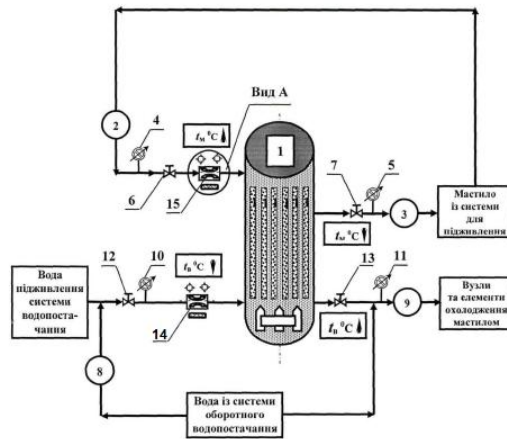
Використання імпульсного високочастотної електромагнітної приладу обробки води створює умови для контролю й управління окремими технологічними операціями в режимі реального

часу, з подальшим обробленням отриманої інформації із застосуванням персональних електричних обчислювальних машин.

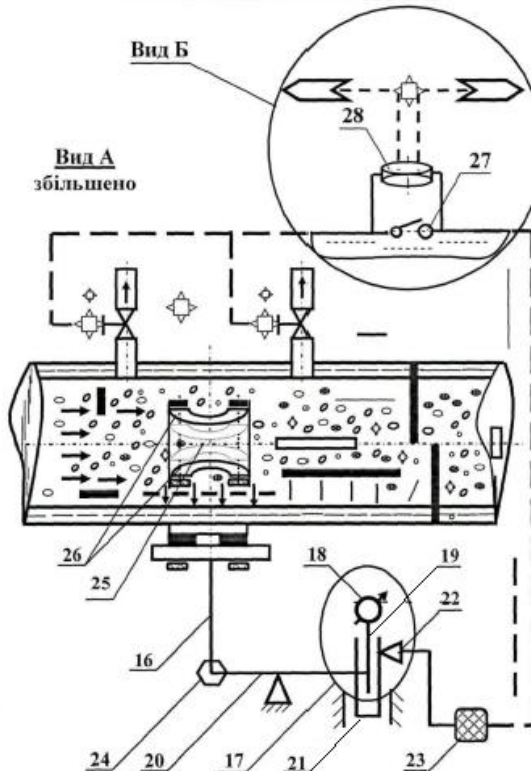
Таким чином, використання переривача 27 та демодулятора 28 сигналу, розташованих по ходу руху сигналу, підвищує ефективність і надійність в процесі водопідготовки, поширює функціональні можливості системи.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах, що складається із системи подачі мастила для охолодження обладнання, системи подачі води для охолодження обладнання, системи подачі води для охолодження мастила, яка **відрізняється** тим, що встановлено блок керування сигналом, який складається з переривача і демодулятора сигналу, розташованих по ходу руху сигналу.

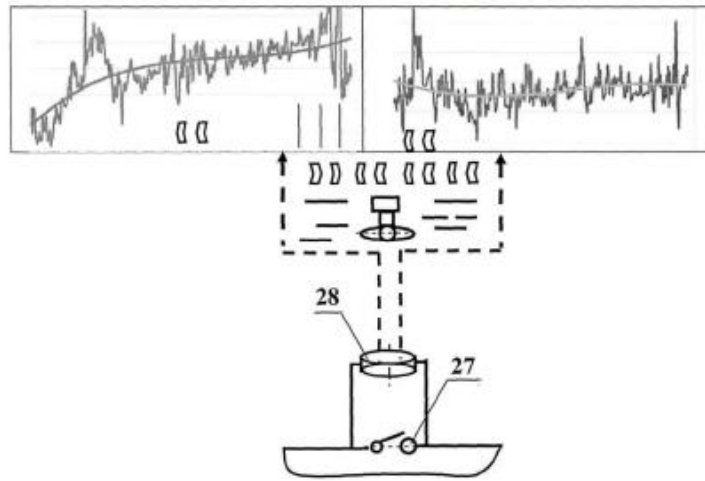


Фіг. 1



Фіг. 2

**Вид Б**  
збільшено



**Фиг. 3**