



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154501** (13) **U**
(51) МПК
B08B 7/02 (2006.01)
B08B 9/02 (2006.01)
C02F 1/48 (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: u 2021 07166</p> <p>(22) Дата подання заявки: 13.12.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 23.11.2023</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 22.11.2023, Бюл.№ 47</p>	<p>(72) Винахідник(и): Бережецький Олександр Васильович (UA), Кюрчев Володимир Миколайович (UA), Мовчан Сергій Іванович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ІМПУЛЬСНОЇ ВИСОКОЧАСТОТНОЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ В ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТАХ

(57) Реферат:

Заявлений спосіб імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах, при якому відбуваються процеси водопідготовки, контролю й обробки води. Підведення води відбувається у верхній та нижній площинах живого перерізу теплообмінного апарата по висоті через прилади імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води.

UA 154501 U

Корисна модель належить до галузі теплоенергетичної та теплотехнічної промисловості і призначена для захисту, очищення, знищення та запобігання утворенню відкладів за рахунок видалення шарів відкладів при безреагентній обробці металоконструкцій внутрішніх поверхонь нагріву під час експлуатації парових та водогрійних котлів, теплообмінних апаратів, пароводяних та водяних підігрівників, а також інших теплообмінних апаратів, трубопроводів, допоміжного обладнання й устаткування, в яких відбувається випаровування або нагрівання води в широкому інтервалі перепаду температурного режиму.

Відома маслоохолоджувальна система [Ерофеев В.Л. Теплотехника / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряжин, П.Д. Семенов. - (Бакалавр. Магістр). Т.1 Термодинамика и теория теплообмена. - Москва: Юрайт, 2018. - 307 с.], в якій відбуваються наступні технологічні процеси: примусова циркуляція мастила, водяне охолодження мастила з двома охолоджувачами мастила і контролювання температурного режиму води і мастила для охолодження відповідних носіїв тепла.

Недоліками маслоохолоджувальної системи є складність, низька ефективність і обмежені функціональні можливості.

Найближчим аналогом є спосіб контролю й очищення води в теплообмінних апаратах [Патент на корисну модель № 146077 Україна, МПК⁷ В08В 7/02 (2006.01), В08В 9/02 (2006.01), С02F 1/48 (200601). Спосіб контролю й очищення води в теплообмінних апаратах / О.В. Бережецький, О.Л. Андріанов, В.М. Кюрчев, С.І. Мовчан. - Заявка № 2020 04691; заявл. 24.07.2020, опубл. 21.01.2021, Бюл. № 3], при якому відбувається підведення та підготовлений води.

Недоліками способу є низька ефективність водопідготовки в теплообмінному апараті та обмежені функціональні можливості способу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб контролю й очищення води в теплообмінних апаратах шляхом підведенням води відбувається, у верхній та нижній площинах живого перерізу теплообмінного апарата по висоті, через прилади імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води, що підвищує продуктивність теплообмінного апарата, забезпечує надійність підготовки води й оброблення металевих поверхонь та поширює функціональні можливості обладнання.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах, при якому відбувається підведення та підготовлення води, згідно з корисною моделлю, підведення води відбувається у верхній та нижній площинах живого перерізу теплообмінного апарата по висоті через прилади імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де:

на фіг. 1 представлена блок-схема здійснення способу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах (вигляд загальний),

на фіг. 2 - логарифмічні залежності, які отримують від здійснення способу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах (блок-схема, вигляд загальний, результати оброблення даних).

На фіг. 3÷5 - логарифмічний температурний напір (градуси) від терміну (днів) тривалості випробувань.

Спосіб відбувається на обладнанні, яке включає кожухотрубний рекуперативний апарат 1, систему 2 подачі мастила для охолодження, систему 3 подачі води для охолодження мастила та прилад 4 імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води.

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

У системі охолодження з примусовою циркуляцією мастила через маслоохолоджувач з водяним охолодженням гаряче мастило прокачується через теплообмінний апарат. Теплоносієм, що відбирає теплові втрати від мастила, є вода, при цьому максимально допустима температура встановлена в межах 25-27 °С.

У способі контролю й очищення води в теплообмінних апаратах використовується прилад імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води, який неінтрузивно (ззовні, без порушення суцільності труби або виробу) монтується на трубу безпосередньо перед входом охолоджуючої води у маслоохолоджувач та підключається до електричної мережі перемінного струму напругою 220 В.

Під впливом спеціального імпульсного синусоїдального сигналу, що генерується приладом та розповсюджується по водяному потоку в обидва боки 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 воді через градирню з випадінням у твердий осад.

Одночасно, з цим же потоком, під впливом сигналу, виносяться й залишки зруйнованих біологічних речовин, механічних домішок та ін., які накопичуються всередині обладнання, трубопровідних мереж.

Оскільки сигнал у трубах розповсюджується від осі металевої конструкції або виробу до їх внутрішніх поверхонь, розташованих на периферії, то відбувається поступове очищення поверхонь від вже наявних шарів відкладів накипу, біоматеріалу та інших забруднень, до робочого (стандартного) діаметра трубопроводу і появи металу на внутрішній поверхні виробу.

Під час роботи приладу у водному та масляному контурах здійснюється контроль температурного режиму води і мастила як на вході, так і на виході з теплообмінника, що збільшує строк експлуатації обладнання і поширює функціональні можливості як технологічного обладнання у цілому, так і окремих складових одиниць і елементів теплообмінних апаратів.

В таблиці наведені часткові результати вимірювання температури води і мастила в теплообмінному апараті на вході і виході.

Таблиця

Показники вимірювання температури води і мастила в теплообмінному апараті

№ п/п	Дата	Час контрольного вимірювання	Температура води, С		Температура мастила, С	
			вхід	вихід	вхід	вихід
1.	17.01.2019 р.	11.20	6,2	6,0	26,4	20,0
		20.15	6,0	6,0	26,0	22,0
2.	18.01.2019р.	9.20	6,2	7,0	27,0	23,0
		21.00	7,6	8,2	26,6	22,0
3.	19.01.2019 р.	9.00	5.8	6,0	27,0	23,0
		21.00	5,0	6,0	27,0	21,0

Згідно з наведеними у таблиці даними контроль вхідних і вихідних даних мастила і води проводять не менш двох разів, що дозволяє контролювати роботу теплообмінного апарату протягом усієї доби.

Схема водо- та маслообігу у способі контролю й очищення води в теплообмінних апаратах охолодження вузлів промислового обладнання із застосуванням приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води контуру охолодження рекуперативного теплообмінного апарата наведена на фіг. 1 і фіг. 2.

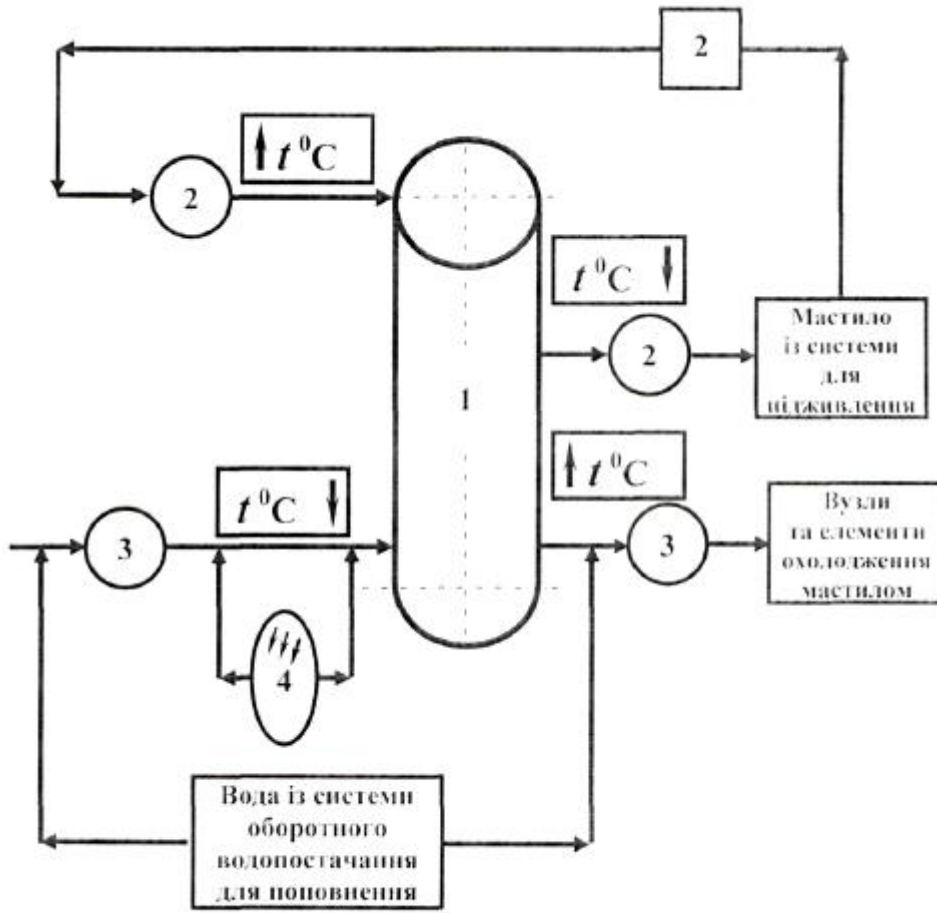
На фіг. 3, фіг. 4, фіг. 5 наведено залежність логарифмічного температурного напору (градусів) від тривалості (днів) проведення випробувань.

У способі контролю й очищення води в теплообмінних апаратах використовується прилад контролю і обробки води, що дозволяє контролювати умови і управляти окремими технологічними операціями в режимі реального часу, з подальшим обробленням отриманої інформації із застосуванням сучасних засобів автоматизації (аналого-цифрового перетворювача, персональної електричної обчислювальної машини та інш.).

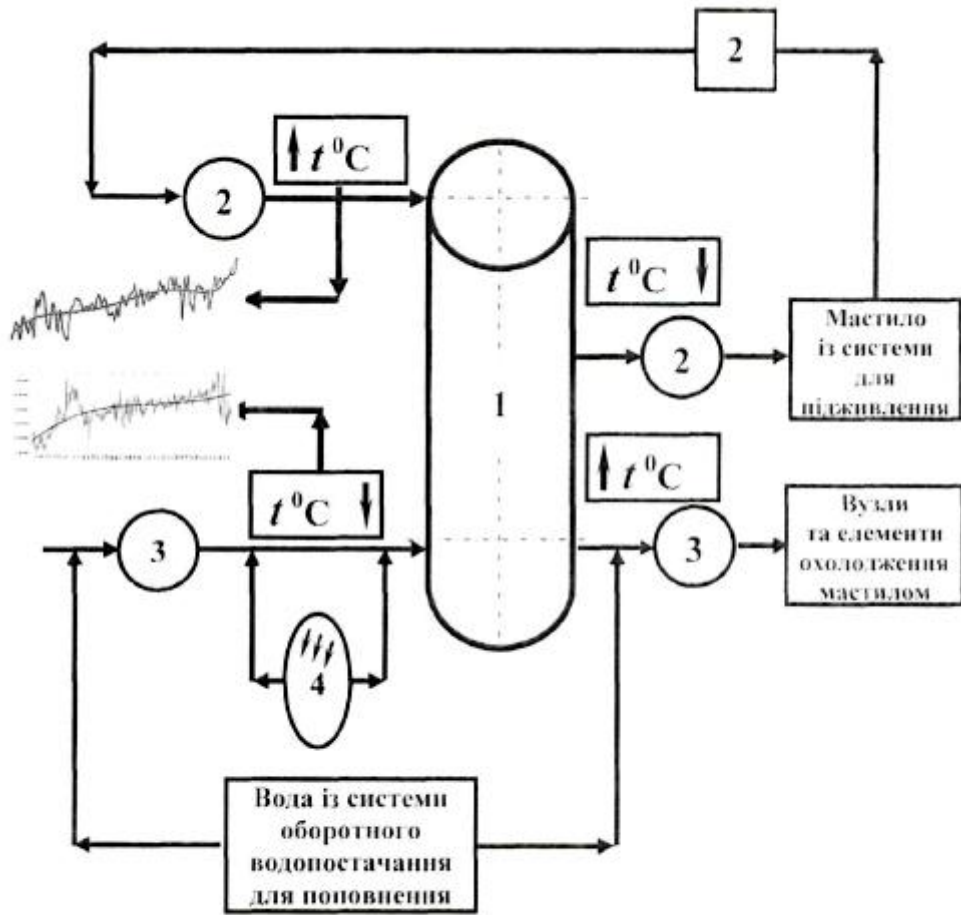
Таким чином, використання в технологічній схемі способу контролю й очищення води в теплообмінних апаратах приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води забезпечує більшу ступінь контролю і оброблення внутрішніх поверхонь трубопроводів від шарів накипу, біообростань на різних стадіях їх накопичення, що суттєво поширює функціональні можливості способу і термін роботи технологічного обладнання у цілому.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в теплообмінних апаратах, при якому відбуваються процеси водопідготовки, контролю й обробки води, який **відрізняється** тим, що підведення води відбувається у верхній та нижній площинах живого перерізу теплообмінного апарата по висоті через прилади імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води.



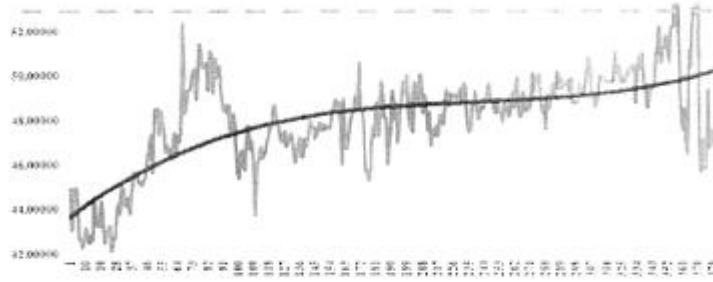
Фиг. 1



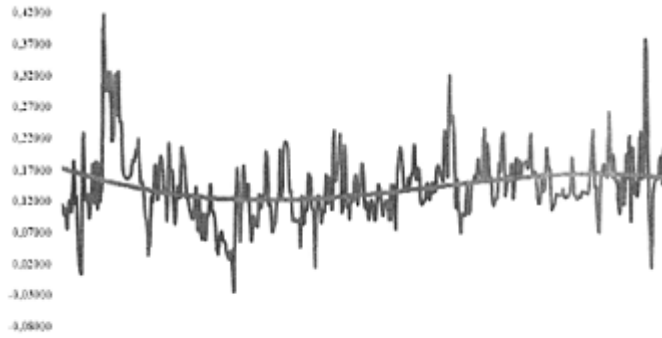
Фіг. 2



Фіг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5