



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146908** (13) **U**  
(51) МПК (2021.01)  
*F02M 27/08* (2006.01)  
*H04R 15/00*  
*H05B 6/64* (2006.01)  
*C10L 10/00*

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

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

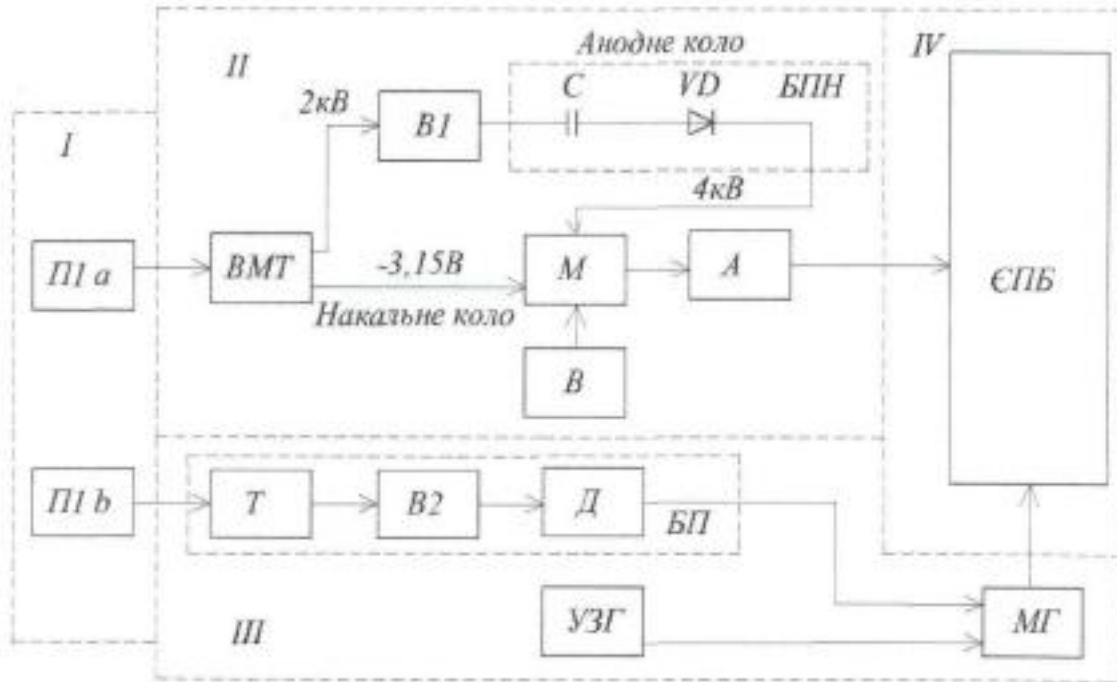
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2020 06096</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>22.09.2020</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>01.04.2021</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>31.03.2021, Бюл.№ 13</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Кушлик Руслан Романович (UA), Кушлик Роман Васильович (UA), Струков Вадим Сергійович (UA), Риженко Олег Ігорович (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) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ СУМІШЕВОГО БІОПАЛЬНОГО УЛЬТРАЗВУКОМ І НВЧ-ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПОЛЕМ**

**(57) Реферат:**

Пристрій для обробки сумішевого біопального ультразвуком і НВЧ-електромагнітним полем містить ультразвуковий генератор і блок підмагнічування, до складу якого входять трансформатор напруги, випрямляч і дросель, які підключені до магнітостриктора з ємністю, в яку із бака безперервно надходить біопальне на обробку. При цьому ємність магнітостриктора з біопальним розміщена в НВЧ-камері, яка є елементом НВЧ-електромагнітного пристрою, до складу якого входять високовольтний мережевий трансформатор, випрямляч, блок подвоєння напруги, до складу якого входять високовольтний конденсатор і діод, магнетрон, антена, вентилятор.

**UA 146908 U**



Корисна модель належить до галузі машинобудування, зокрема до засобів зміни основних фізичних властивостей сумішевого біопального, яке складається із дизельного пального і метил-ефіру ріпакової олії (МЕРО), і може бути використана в системі живлення дизелів автотракторної техніки (трактори, автомобілі, комбайни та ін.).

5 Відомий змішувач мінеральних і рослинних композицій моторного пального [А. с. 2158627 РФ, МКП В29В 7/32. "Смеситель кавитационного типа" / Е.К. Спиридонов, Л.С. Прохасько, В.С. Боковиков, А.Х. Валиев; Південно-Уральський державний університет № 99105906 / 12; Заявл. 23.03.1999; Опубл. 10.11.2000], в якому рідина з великою витратою подається по каналу, виконаному у вигляді конфузора, канал для подачі рідини з меншою витратою, виконаний у  
10 вигляді патрубка. Перемішування відбувається шляхом кавітаційної обробки потоку змішуваних рідин.

Недоліками змішувача є недотримання заданого відсоткового співвідношення змішуваних рідин в суміші, підвищений гідравлічний опір вхідного каналу змішувача.

15 Відомий пристрій зменшення в'язкості нафтопродукту у вигляді ультразвукової антени або фазової антенної решітки. Сфокусованим ультразвуковим випромінюванням проводять сканування за усім обсягом нафтопродукту (див. заявку на винахід РФ № 93047039, МПК F17D 1/16; заявл. 10.01.1993; Опубл. 20.03.1996).

Це рішення технічно важко реалізувати і здійснюється воно тільки за рахунок звукової енергії, що вимагає великих енергетичних витрат на її отримання.

20 Відомо, що для зниження в'язкості нафти можна використати джерело високочастотного електромагнітного поля (див. Ширяева Р.Н., Кудашева Ф.Х., Гимаева Р.Н, Сагітова Ч.Х. Про властивості реологій нафт з високим вмістом смол і асфальтенів. Хімія і технологія палив і олій, № 3, 2006).

Недолік полягає в тому, що використання тільки високочастотного електромагнітного поля  
25 для поліпшення властивостей реологій нафти з підвищеним вмістом речовин смолянисто-асфальтенів не завжди доцільне. Звичайний термонагрів може давати кращі результати, що пов'язано з поляризацією смолянистих компонентів в електромагнітному полі і, як наслідок, утворення великих асоціатів, що збільшують в'язкість нафти.

Відомий спосіб обробки парафінистої нафти (RU № 2549383, МПК C10G 15/08, опубліковане  
30 09.01.2013), що полягає в комбінації ультразвукової і магнітної дії на парафінисту нафту, в якому ультразвукова дія здійснюється з використанням біжучих ультразвукових хвиль. Недоліком способу є низька ефективність і складність технічної реалізації виконавчого пристрою.

Найбільш близьким за більшістю спільних ознак і за результатом, що досягається, до  
35 корисної моделі є пристрій для зниження в'язкості нафти і нафтопродуктів за допомогою дії мікрохвильової енергії і ультразвукового випромінювання (RU № 2382933, МПК F17D 1/16, опубліковане 27.02.2010), який містить мікрохвильову і окремо ультразвукову секції. Пристрій забезпечує дію двох чинників: мікрохвильового випромінювання і ультразвукової дії. Спочатку мікрохвильове випромінювання нагріває нафту і знижує вірогідність злипання ядер асфальтенів  
40 у великі агрегати, і, як наслідок, зменшується в'язкість. Ефекти кавітацій, що виникають при дії ультразвуку на нафту, перешкоджають об'єднанню поляризованих асфальтенів у великі структури і подрібнюють їх на дрібніші групи молекул. Установка працює в проточному режимі. Потік нафти, що рухається, спочатку проходить зону дії мікрохвильового поля, а потім ультразвукову дію. Недоліком даного пристрою є складність виконання і енерговитратність.

45 В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою для обробки сумішевого біопального, в якому шляхом розміщення ємності магнітостриктора з біопальним в НВЧ-камері, яка є елементом НВЧ-електромагнітного пристрою, забезпечується безперервна обробка біопального ультразвуком і НВЧ-електромагнітним полем. За рахунок цього знижується в'язкість сумішевого біопального, що приводить до покращення його функціональних  
50 властивостей, що в кінцевому етапі приведе до зменшення споживання обробленого біопального на одиницю продукції без погіршення експлуатаційних характеристик мобільних агрегатів.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для обробки сумішевого біопального  
55 ультразвуком і НВЧ-електромагнітним полем, згідно з корисною моделлю, ультразвукові коливання збуджуються за допомогою ультразвукового генератора і блока підмагнічування, до складу якого входять трансформатор напруги, випрямляч і дросель, які підключені до магнітостриктора з ємністю, в яку із бака безперервно надходить біопальне на обробку, при цьому ємність магнітостриктора розміщена в НВЧ-камері, яка є елементом НВЧ-електромагнітного пристрою, до складу якого входять високовольтний мережевий

трансформатор, випрямляч, блок подвоєння напруги, до складу якого входять високовольтний конденсатор і діод, магнетрон, антена, вентилятор.

Блоком перемикачів здійснюється вибір необхідного режиму роботи пристрою, а саме НВЧ-електромагнітна обробка, ультразвукова обробка або сумісна НВЧ-електромагнітна і  
5 ультразвукова обробка біопального для зменшення його в'язкості.

Розміщення ємності магнітостриктора з біопальним в НВЧ-камері, яка є елементом НВЧ-електромагнітного пристрою для одночасної обробки сумішевого біопального ультразвуком і НВЧ-електромагнітним полем, веде до зниження в'язкості суміші і в кінцевому етапі - покращення економічних характеристик двигунів внутрішнього згорання (зменшення витрат  
10 пального, збільшення потужності двигуна, зменшення викидів СО).

Суть запропонованого пристрою пояснюється кресленням, на якому зображена блок-схема пристрою для обробки сумішевого біопального ультразвуком і НВЧ-електромагнітним полем.

Пристрій для обробки сумішевого біопального ультразвуком і НВЧ-електромагнітним полем містить блок перемикачів режимів роботи (I), НВЧ-електромагнітний блок (II), ультразвуковий  
15 блок (III) і НВЧ-камеру (IV).

Ультразвуковий блок містить ультразвуковий генератор УЗГ і блок підмагнічування БП, до складу якого входять послідовно з'єднані трансформатор напруги Т, випрямляч В2 і дросель Д, які підключені до магнітостриктора МГ з ємністю ЄПБ, в яку із бака безперервно надходить біопальне на обробку. НВЧ-електромагнітний блок містить послідовно з'єднані високовольтний  
20 мережевий трансформатор ВМТ, випрямляч В1, блок подвоєння напруги БПН, який містить високовольтний конденсатор С і високовольтний діод VD, магнетрон М, антену А, яка знаходиться в НВЧ-камері IV, і вентилятор В. Ємність ЄПБ-магнітостриктора МГ з сумішевим біопальним знаходиться в НВЧ-камері IV.

Блок перемикачів П1а, П1б призначений для вибору необхідного режиму роботи пристрою, а саме НВЧ-електромагнітної обробки, ультразвукової обробки або сумісної НВЧ-електромагнітної і ультразвукової обробки біопального для зменшення його в'язкості.  
25

Пристрій для обробки сумішевого біопального ультразвуком і НВЧ-електромагнітним полем працює наступним чином.

Блоком перемикачів режимів роботи П1а, П1б вибирається необхідний режим роботи, а саме НВЧ-електромагнітна обробка, ультразвукова обробка або сумісна НВЧ-електромагнітна і  
30 ультразвукова обробка біопального. До первинної обмотки високовольтного мережевого трансформатора ВМТ підводиться змінна напруга мережі 220 В. З однієї із вторинних обмоток знімається змінна напруга 3,15 В, яка підводиться до розжарювальної обмотки магнетрона. З другої вторинної обмотки високовольтного мережевого трансформатора ВМТ через блок  
35 подвоєння напруги БПН, який містить високовольтний конденсатор С і високовольтний діод VD, знімається постійна напруга 4 кВ, яка подається на анод магнетрона М. Струм анода магнетрона складає до 300 мА. Магнетрон М через антену А випромінює в НВЧ-камеру IV високочастотні імпульси частотою 2,45 ГГц, в якій встановлена ємність з біопальним для обробки.

Ультразвуковий блок працює наступним чином. З перемикача П1б змінна напруга 220 В  
40 надходить на трансформатор Т через регулятор потужності. Регулятором потужності регулюється вихідна напруга з трансформатора Т, тим самим змінюючи струм підмагнічування. З трансформатора Т понижена напруга надходить на випрямний міст В2. Випрямлена напруга подається на магнітостриктор через вимірювальну головку і дросель Д. Дросель призначений  
45 для блокування проходу високочастотної змінної напруги з ультразвукового генератора. Регулятором потужності задається необхідний струм підмагнічування (біля 2,5 А).

Живлення магнітостриктора частотою 22 кГц виконує УЗ-генератор через смуговий фільтр. Смуговий фільтр УЗ-генератора служить для перетворення прямокутних імпульсів, які виходять із УЗ-генератора в синусоїдальний сигнал, необхідний для роботи магнітостриктора. На  
50 магнітострикторі встановлена ємність ЄПБ, яка знаходиться в НВЧ-камері.

Для одночасної обробки біопального ультразвуком і НВЧ електромагнітним полем в роботу включається блок перемикачів П1а, П1б, при цьому магнітостриктор буде випромінювати механічні хвилі частотою 22 кГц в ємність з біопальним, а магнетрон - електромагнітні хвилі частотою 2,45 ГГц. Пристрій працює в проточному режимі. Час обробки біопального в ємності ЄПБ складає 5 хвилин.  
55

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для обробки сумішевого біопального ультразвуком і НВЧ-електромагнітним полем, що  
60 містить ультразвуковий генератор і блок підмагнічування, до складу якого входять

- 5 трансформатор напруги, випрямляч і дросель, які підключені до магніостриктора з ємністю, в яку із бака безперервно надходить біопальне на обробку, який **відрізняється** тим, що ємність магніостриктора з біопальним розміщена в НВЧ-камері, яка є елементом НВЧ-електромагнітного пристрою, до складу якого входять високовольтний мережевий трансформатор, випрямляч, блок подвоєння напруги, до складу якого входять високовольтний конденсатор і діод, магнетрон, антена, вентилятор.

