



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30098 (13) C2

(51) 7 H01H71/14, H05B6/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ РОЗСПОРЯДЖЕННЯ СНАРЯДІВ

(21) 97126247

(22) 25.12.1997

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Куцин Андрій Миколайович, Арпентьев Борис Михайлович, Добровенський Юлій Маркович, Романов Валерій Артемович

(73) ХОЛДИНГОВА КОМПАНІЯ "АКАНТИ"

(56) Заявка України № 95125142 від 05.12.95.

(57) 1. Установа для розпорядження снарядів, що містить індуктор для розміщення снаряда, обладнаний, принаймні, однією індукційною котушкою, джерело змінної напруги, термодатчик та блок управління, зв'язаний з джерелом напруги, яка **відрізняється** тим, що індуктор додатково обладнаний конфігуратором електромагнітного поля, виконаним у вигляді нерівноплечого С-подібного феромагнітного сердечника, обладнаного плечем-вібратором, що служить опорою для корпусу снаряда, розміщеного в індукторі.

2. Установа для розпорядження снарядів по п.1, яка **відрізняється** тим, що (L), довжина плеча-вібратора, вибрана з умови пропускання смуги частот, близьких до частот власних (резонансних) коливань розпоряджуваного снаряда, та визначається наступною залежністю:

$$\sqrt[3]{3EJK/C_{12}(\tau_{\max})} > L > \sqrt[3]{3EJK/C_{12}(\tau_{\min})},$$

де E - модуль пружності матеріалу сердечника, J - момент інерції перерізу плеча-вібратора, $K=(m_1+m_2+m_3) \cdot m_1 \cdot m_2 / (m_1+m_2)^2 / m_3$ - коефіцієнт відповідності, m_1, m_2, m_3 - маси корпусу снаряда, заряду та вільної частини плеча-вібратора С-подібного сердечника відповідно, $C_{12}(\tau)$ - пружність зв'язку корпусу та заряду у залежності від температури (τ).

Цей винахід відноситься до конверсійних технологій, зокрема до індукційної електротермії, та може бути використаний у технологічному устаткуванні для виплавки легкоплавких речовин-наповнювачів із підвищеними адгезуючими властивостями з ємностей, наприклад, вилучення вибухових речовин з снарядів.

Відома установа розпорядження боєприпасів (див. Перша Російська науково-технічна конференція "Утилізація-95". Комплексна утилізація звичайних видів боєприпасів. Тези доповідей. м. Красноармійськ, с. 9), що забезпечує виплавку вибухової речовини з допомогою пари та складається із замкнутої камери з кришкою, яка герметично закривається та споряджена вхідним отвором для підводу пари. Отвір корпусу снаряда виходить з камери назовні. У результаті прогрівання пар нагріває снаряди і вибухова речовина витікає з корпусу. Загальна тривалість циклу розпорядження залежить від типу камери та може дещо змінюватися. Цикл розпорядження включає в себе установа снарядів у камеру, герметизацію камери, вилучення вибухової речовини та розгерметизацію.

Недоліками відомої установи є:

- тривалість циклу виплавки,
- великі витрати енергії на утворення теплоносія-пари, оскільки для його одержання безпосередньо витрачається енергія на забезпечення фазового переходу з рідкого стану в газоподібне,
- неефективність при виплавці вибухової речовини-наповнювача з підвищеними адгезуючими властивостями або спеціально приклеєного до стінок корпусу,
- потреба у паросилової установці.

Відома установа розпорядження снарядів, із використанням індукційного нагріву, що містить індукційну котушку для розміщення всередині неї корпусу снаряда, джерело перемінної напруги та регулятор температури, вихід якого з'єднаний із входом вимикача джерела напруги (див. Гнеденко В. В. Установа для розпорядження методом індукційного нагріву корпусів боєприпасів. Тези доповідей першої Російської конференції "Утилізація-95". Комплексна утилізація звичайних видів боєприпасів. м. Красноармійськ, с. 10-11).

Недоліками відомої установи є:

- низька продуктивність,

- велика енергоємність, пов'язана із нагрівом снарядів та підтримкою температури корпусів протягом всього процесу розпорядження,

- неефективність при виплавці зарядів малої ваги з підвищеними адгезуючими властивостями або спеціально приклеєних до стінок корпуса.

Означені недоліки обумовлені тим, що у відомій установці здійснюють індукційний нагрів всього корпуса снаряда до повного розплавлення вибухової речовини та вилученням її з корпуса снаряда.

Найбільш близькою до технічного рішення, що заявляється, по сукупності істотних ознак і технічному результату є установка для розпорядження снарядів, що використовує індукційний нагрів локальних ділянок корпуса снаряда, що містить індуктор для розміщення снаряда, постачений по меншій мірі однією індукційною котушкою та одним термодатчиком, джерело перемінної напруги та блок управління, зв'язаний із ним (див. опис до заявки України № 95125142 від 05.12. 95 г., по М. кл. H05B 6/10, на винахід "Спосіб розпорядження снаряда"), що прийнята як прототип.

Недоліками установки-прототипу є:

- неефективність при виплавці вибухової речовини-наповнювача з підвищеними адгезуючими властивостями або спеціально приклеєного до стінок корпуса,

- понижена продуктивність,

- підвищені витрати електроенергії, пов'язані з необхідністю розплавлення великої кількості речовини-наповнювача.

Причиною відмічених недоліків є те, що відома установка, використовуючи локальний індукційний нагрів ділянок корпуса снаряда, дозволяє дещо зменшити енергоспоживання, але відсутність концентрації та спрямованості електромагнітного поля не забезпечує вузьконаправленої локалізації теплового впливу у необхідних зонах снаряда. У зв'язку з цим час вилучення заряду залишається достатньо тривалим, відповідно до чого енергоємність та продуктивність установки у цілому незадовільні.

Задача цього винаходу полягає у створенні установки для розпорядження снарядів, яка має високу продуктивність при мінімальному енергоспоживанні, шляхом використання направлено-концентрованого електромагнітного поля та резонансних коливань, що впливають на розпоряджуємі снаряд.

Рішення поставленої задачі забезпечується тим, що відома установка для розпорядження снаряда, що містить індуктор для розміщення снарядів, постачений по меншій мірі однією індукційною котушкою, джерело перемінної напруги, термодатчик та блок управління, зв'язаний із джерелом напруги, згідно з винаходом, індуктор додатково постачений конфігуратором електромагнітного поля, виконаним у вигляді нерівноплечого С-образного феромагнітного сердечника, постаченого плечем-вібратором, що служить опорою для корпуса снаряда, розміщеного в індукторі. Довжина (L) плеча-вібратора вибрана з умови пропускання смуги частот, близької до частот власних (резонансних) коливань розпоряджуємого снаряда та визначається наступною залежністю:

$$\sqrt[3]{3EJK/C_{12}(\tau_{\max})} > L > \sqrt[3]{3EJK/C_{12}(\tau_{\min})}, \quad (1)$$

де E - модуль пружності матеріалу сердечника,

J - момент інерції перетину плеча-вібратора,

$K = (m_1 + m_2 + m_3) * m_1 * m_2 / (m_1 + m_2)^2 / m_3$ - коефіцієнт відповідності,

m_1, m_2, m_3 - маси корпуса снаряда, заряду та вільної частини плеча-вібратора С-образного сердечника відповідно,

$C_{12}(\tau)$ - пружність зв'язку корпуса та заряду у залежності від температури (τ).

Суттєвість відокремлювальних ознак установки, що пропонується, а саме:

- доповнення індуктора конфігуратором електромагнітного поля, який забезпечує його концентрацію у необхідних локальних ділянках корпуса розпоряджуємого снаряда,

- використання елементів конфігуратора як джерела вібрації,

- виконання конфігуратора по умовам пропускання смуги частот у діапазоні власних частот розпоряджуємого снаряда обґрунтовується слідуючим чином.

Пружність зв'язку між корпусом снаряда та зарядом, що вилучається, істотно залежить від температури останнього і знижується від свого максимального значення у твердому (холодному) стані до нуля у розплавленому. Тобто, чим швидше та у більшій кількості точок відбудеться розігрів прошарку, що розплавляється, тим менше тривалість та енергоємність процесу розпорядження. Дана частина позитивного ефекту забезпечується за рахунок використання плеча-вібратора як концентруючого магнітне поле конфігуратора індукційного нагрівача.

З другого боку власна частота (ω) розпоряджуємого снаряда як двомасової системи також залежить від температури, оскільки:

$$\omega = \sqrt{C_{12}(\tau) * (m_1 + m_2) / (m_1 * m_2)},$$

де $C_{12}(\tau)$ - пружність зв'язку між корпусом снаряда, що має масу m_1 , та зарядом, що витягається, масою m_2 у залежності від температури τ .

Пружність зв'язку визначається площею зчеплення та модулем зрушення скріплюючих прошарків, а також можливими силами зчеплення у вакуум-присосуючих зонах. Розрахунки і експериментальні дослідження показують, що первісні власні частоти системи корпус-заряд у холодному стані складають декілька сот Гц, але з нагріванням корпуса швидко зменшуються і проходять діапазон частот примусових вібрацій феромагнітного сердечника індукційного нагрівача, при якій і відбувається випадання заряду під впливом гравітаційного поля. Таким чином забезпечується зменшення енергоспоживання та часу розчеплення у системі корпус-заряд.

Поміж сукупністю істотних ознак та досягалим технічним результатом існує причинно-слідчий зв'язок.

В установці для розпорядження снарядів, що пропонується, відбувається нагрівання корпуса, внаслідок чого розм'якшується, аж до підплавлення, тонкий прошарок між зарядом і корпусом, збільшуючи завдяки цьому податливість (або, що

адекватно, зменшуючи жорсткість) зв'язків у системі корпус-заряд. У результаті частота власних коливань системи, що складається з двох взаємоскріплених мас, зменшується, минаючи достатньо широкий діапазон, в якому здійснюється вібраційний вплив. Це забезпечує, не тільки мінімізацію енерговитрат на руйнування зв'язків у системі корпус-вибуховий заряд, але й істотним образом скорочує час їх роз'єднання, тобто забезпечується максимальна продуктивність процесу розпорядження.

Аналіз науково-технічної та патентної літератури показує, що сукупність істотних ознак, що характеризують суть винаходу, який заявляється, не відома з рівня техніки, що дозволяє зробити висновок про відповідність винаходу критерію "новизна".

На думку заявника, суть винаходу, що пропонується, не слідує для фахівців явним образом з відомого рівня техніки, що дозволяє зробити висновок про його відповідність критерію "винахідницький рівень".

Сукупність істотних ознак, що характеризують суть винаходу, може бути багаторазово використана в індукційній електротермії, із досягненням технічного результату - підвищення продуктивності та зниження енерговитрат, що дозволяє зробити висновок про відповідність винаходу критерію "промислова придатність".

Технічне рішення, що заявляється, пояснюється кресленням, де зображена схема установки для розпорядження снарядів.

Установка для розпорядження снарядів містить індуктор 1, призначений для розміщення корпусу 2 снаряда з зарядом 3. Індуктор 1 містить індукційну котушку 4, джерело перемінної напруги 5, термодатчик 6 та блок управління 7. Індуктор 1 також постачений конфігуратором електромагнітного поля, виконаним у вигляді С-образного нерівноплечого феромагнітного сердечника 8, більше плече-вібратор 9 якого є джерелом вібраційного поля та служить опорою для корпусу 2 снаряда. Довжина плеча-вібратора 9 вибрана з умов пропускання смуги частот близької до частот власних коливань розпоряджуемого снаряда та визначається у відповідності із залежністю (1).

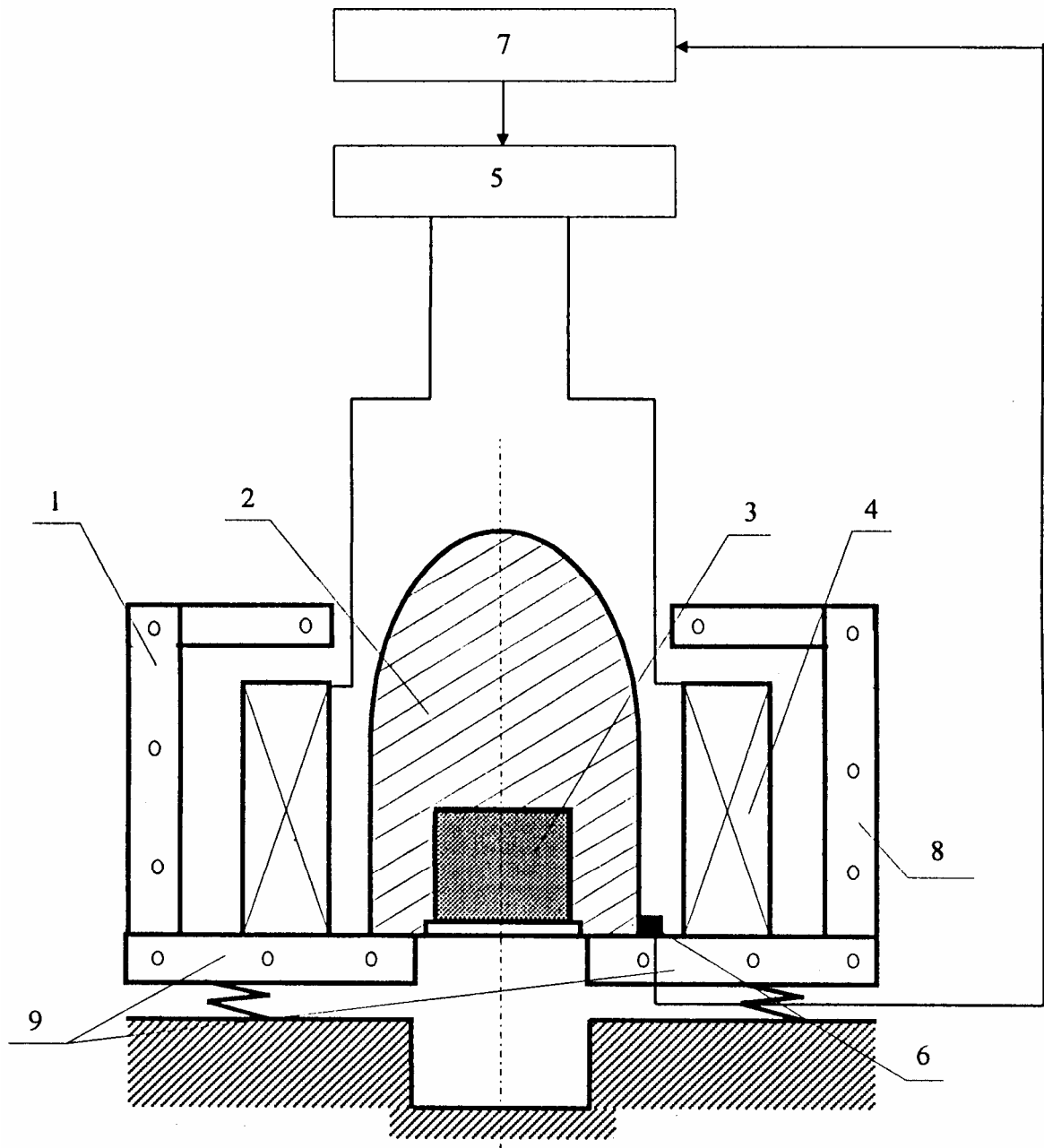
Установка для розпорядження снарядів працює слідуочим чином. В індукторі 1 встановлюють корпус 2 снаряда конусною частиною донори. При цьому індукційна котушка 4 охоплює циліндричну частину снаряда із розміщенням у ній зарядом 3. При надходженні сигналу від блоку управління 7 до індукційної котушки 4 підключається джерело перемінної напруги 5, що забезпечує появу у котушці 4 кільцевого струму, що створює осесиметричне перемінне електромагнітне поле, форма якого конфігурується С-образним феромагнітним сердечником 8, пласірує його до області закріплення заряду 3 із корпусом 2 снаряда та збільшуючи концентрацію тепловиділення у локальних зонах корпусу 2. Індукційний нагрів проводиться котушкою при напрузі 380 В та частоті 50 Гц до температури у найбільш нагрітій ділянці 120-130°C. При цьому корпус 2 снаряда, встановлений на більше плече-вібратор 9 С-образного феромагнітного сердечника 8 також вібрує із частотою 50 Гц, що завідомо нижче власної частоти системи при жорсткому зв'язку заряду 3 в його твердій фазі із корпусом 2 снаряда.

При використанні запропонованої установки для розпорядження снарядів досягається мінімізація енергоспоживання та максимальна продуктивність за рахунок плавного введення двомасової системи у зону власних частот коливань (резонанс), шляхом зменшення пружності зв'язків у процесі підвищення температури означеної системи.

Необхідний ефект досягається завдяки накладанню теплового поля, зони тепловиділення якого оптимально розміщені шляхом конфігурування та концентрації електромагнітного поля, та вібраційного поля. При цьому дія вібраційного поля направлена не тільки на руйнування сил зчеплення між зарядом, що витягається, і корпусом снаряда, але й ліквідацію вакуум-присосуючих зон, що можуть утворюватися при спорядженні корпусу. Малі ж амплітуди вібрацій виключають детонацію зарядів, що витягаються.

У цілому запропонована установка для розпорядження снарядів дозволяє оптимізувати процес розпорядження у частині підвищення його продуктивності та зменшення енергоємності при забезпеченні максимальної безпеки.

30098



Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03