

Даний винахід відноситься до конверсійних технологій, зокрема до індукційної електротермії і процесів, наприклад, виплавки вибухової речовини з корпусу снаряду, але може бути використаний у технологічних процесах витоплення легкоплавких речовин-наповнювачів з підвищеними адгезуючими властивостями з ємностей, а також при індукційному нагріві осесиметричних деталей для наступного їх розбирання.

Відомий спосіб розпорядження боєприпасів (див. Перша Російська науково-технічна конференція "Утилізація-95". Комплексна утилізація звичайних видів боєприпасів. Тези доповідей - м. Красноармійськ, с. 9), що передбачає витоплення вибухової речовини за допомогою пари, і полягає у тому, що снаряди розташовують у замкнутій камері конічною частиною вниз так, що отвір корпусу снаряда виходить назовні, камеру герметизують кришкою і підводять пару. За час прогрівання пара нагріває снаряди і вибухова речовина витікає з корпусу. Загальна тривалість циклу розпорядження залежить від типу камери і може дещо мінятися. Цикл розпорядження включає в себе настанову снарядів у камеру, герметизацію, витримку і розгерметизацію. Підвищення продуктивності при такому способі досягається одночасним прогрівом декількох десятків снарядів.

Недоліками відомого способу є:

тривалість циклу витоплення;

великі витрати енергії на утворення теплоносія-пари, оскільки для її отримання безповоротно витрачається енергія на забезпечення фазового переходу з рідкого стану в газоподібне (енергія пароутворення);

неефективність при витопленні речовини-наповнювача з підвищеними адгезуючими властивостями або спеціально приклеєного до стінок корпусу;

потреба в паросилової установці.

Відомий спосіб розпорядження снарядів з використанням індукційного нагріву, (див. Гнеденко В. В. Установка для розпорядження методом індукційного нагріву корпусів боєприпасів. Тези доповідей першої Російської конференції "Утилізація-95". Комплексна утилізація звичайних видів боєприпасів, м. Красноармійськ, с. 10-11.)

Згідно з відомим технічним рішенням рівномірно нагрівають до температури плавлення вибухової речовини-наповнювачі 12-ти корпусів снарядів у спеціальній установці вихровими струмами промислової частоти 50Гц з наступним витягом при цій температурі протягом певного часу, при цьому стабілізація температури корпусів снарядів здійснюється за рахунок їх періодичного підігріву.

Недоліками даного способу є:

тривалість циклу витоплення, що істотно знижує продуктивність способу;

великі витрати електроенергії, що іде на нагрівання снарядів і підтримання температури корпусів протягом всього процесу розпорядження;

неефективність при витопленні речовини-наповнювача з підвищеними адгезуючими властивостями або спеціально приклеєного до стінок корпусу.

Найбільш близьким до технічного рішення, що заявляється, по числу співпадаючих ознак і технічної суті є спосіб розпорядження снарядів, що включає індукційний нагрів локальних ділянок корпусу снаряда до утворення рідкого прошарку між корпусом та зарядом із вилученням останнього (див. Патент України № 22238 від 28.02.2000р., по М.кл. H05B 6/10), що і прийнятий як найближчий аналог.

Згідно з даним відомим способом здійснюється нагрівання дна і конусної частини корпусу снаряду до розплавлення твердої речовини заряду та утворення рідкого прошарку поміж корпусом та зарядом. У результаті нагріву тверда речовина заряду переходить у пластичний стан та виходить з корпусу снаряду під впливом сили тяжкості.

Недоліками способу за найближчим аналогом є:

неефективність при витопленні речовини-наповнювача з підвищеними адгезуючими властивостями або спеціально приклеєного до стінок корпусу;

знижена продуктивність;

підвищені витрати електроенергії, зв'язані з необхідністю розплавлення великої кількості речовини заряду, що заповнює корпус снаряда.

Причиною, що обумовлює означені недоліки, є необхідність розігріву маси твердої речовини заряду для переходу її в пластичний стан, що вимагає значного видатку електроенергії та знижує продуктивність процесу розпорядження.

Задача даного винаходу полягає в розробці способу розпорядження снарядів, позбавленого відмічених недоліків, який забезпечує максимальну продуктивність при мінімальному енергоспоживанні за рахунок комплексного впливу на розпоряджуваний снаряд тепловим і вібраційним полями.

Рішення поставленої задачі забезпечується тим, що відомий спосіб розпорядження снарядів, що полягає в індукційному нагріві локальних ділянок корпусу снаряду до розплавлення прошарку між корпусом і зарядом, згідно з винаходом, на розпоряджуваний снаряд впливають вібраційним полем регульованої частоти, при цьому частоту вібрації встановлюють у діапазоні власних частот коливань розпоряджуваного снаряду.

При цьому в можливому варіанті реалізації способу, що заявляється, власну (резонансну) частоту коливань (ω) розпоряджуваного снаряду визначають наступним чином:

$$\omega = \sqrt{C_{12}(\tau) \cdot (m_1 + m_2) / (m_1 \cdot m_2)} \quad (1)$$

де: $C_{12}(\tau)$ - пружність зв'язку між корпусом снаряду та зарядом у залежності від температури τ ,

m_1 - маса корпусу снаряду,

m_2 - маса заряду.

У наведеній залежності значення $C_{12}(\tau)$ визначається множенням площі контакту заряду з корпусом на модуль зрушення матеріалу прошарку.

Міцність зв'язку між корпусом снаряда і зарядом, що вилучається, істотно залежить від температури

останнього і знижується від свого максимального значення в твердому (холодному) стані до нуля в розплавленому. Тобто чим швидше і в більшій кількості точок відбудеться розігрів прошарку, що розплавляється, тим меншим виявиться час і енергомисткість процесу розпорядження.

З другого боку власна частота коливань розпоряджуваного снаряда, як двохмасової системи, також залежить від температури, оскільки:

$$\omega = \sqrt{C_{12}(\tau) \cdot (m_1 + m_2) / (m_1 \cdot m_2)} \quad (1)$$

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

Пружність зв'язку визначається площею зчеплення і модулем зрушення скріплюючих прошарків, а також можливими силами зчеплення вакуум-присосуючих зон. Розрахунки і експериментальні дослідження показують, що первісні власні частоти коливань розпоряджуваного снаряді у холодному стані складають декілька сот герц, але з нагріванням корпусу зменшуються відповідно до вищенаведеної залежності (1). Вібраційне поле регульованої частоти, що впливає на розпоряджуваний снаряд, входить у резонанс з власними частотами коливань розпоряджуваного снаряду, що приводить до випадіння заряду під впливом гравітаційного поля. Таким чином, забезпечується зменшення енергоспоживання і часу розчеплення в системі корпус-заряд.

Між сукупністю істотних ознак і технічним результатом, що досягається, існує причинно-наслідковий зв'язок.

У способі розпорядження снаряда, що пропонується, відбувається нагрівання корпусу, 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 через зв'язок із змінювальною податливістю мас, зменшується, проходячи достатньо широкий діапазон, в якому і виробляється вібраційний вплив. Це забезпечує не тільки мінімізацію енерговитрат на руйнування зв'язків у системі корпус-вибуховий заряд, але й істотно скорочує час їх роз'єднання, тобто забезпечується максимальна продуктивність процесу розпорядження.

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

На думку заявника, суть винаходу, що пропонується, не слід 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, з досягненням технічного результату - підвищення продуктивності і зниження енерговитрат, що дозволяє зробити висновок про відповідність винаходу критерію "промислова придатність".

Суттєвість способу, що заявляється пояснюється кресленням, на якому зображена технологічна схема розпорядження снаряда, при цьому на фіг.1 зображений вхідний стан розпоряджуваного снаряда, а на фіг.2 показаний корпус снаряда після вилучення заряду.

Для реалізації способу розпорядження снарядів корпус 1, що містить заряд 2, розміщують в індукторі, що складається з однієї або декількох індукційних котушок 3, що розміщені на одній віброплиті з вібратором 4, електромагнітного або іншого типу. Після цього індукційну котушку 3 підключають до джерела перемінної напруги промислової частоти, в результаті чого по котушці 3 протікає кільцевий струм, що створює осесиметричне перемінне електромагнітне поле. Створене електромагнітне поле забезпечує індукційний нагрів тієї частини корпусу 1, в якій поміщений заряд 2. У результаті локальні ділянки корпусу 1 нагріваються до температури 120 – 130°C, що призводить до нагріву легкоплавкої прошарки 5, що утримує заряд 2 у корпусі 1, аж до переходу її в пластичний стан. Пластичний прошарок 5, що утворився зменшує міцність з між корпусом 1 та зарядом 2.

Водночас із індукційним нагрівом на корпус 1 розпоряджуваного снаряду впливають вібраційним полем регульованої частоти з боку вібратора 4. Необхідна частота вібрації визначається по виразу (1) та встановлюється генератором частоти вібратора 4 у діапазоні власних (резонансних) частот коливань розпоряджуваного снаряда 1.

У результаті вищезазначених дій заряд 2 випадає з корпусу 1 розпоряджуваного снаряда, як це показане на фіга при мінімальній деструкції заряду 2, що підвищує безпеку процесу, та надходить на подальшу утилізацію.

При використанні запропонованого способу розпорядження снарядів забезпечуються мінімізація електроенергоспоживання та максимальна продуктивність за рахунок плавного введення двохмасової системи "корпус-заряд" у зону власних (резонансних) частот коливань, шляхом зменшення міцності та пружності зв'язків у процесі підвищення температури розпоряджуваного снаряда.

Технічний результат досягається завдяки оптимальному поєднанню та накладенню теплового поля і вібраційного поля регульованої частоти в області власних (резонансних) частот коливань розпоряджуваного снаряда. При цьому дія вібраційного поля направлена не тільки на руйнування сил зчеплення міжмолекулярних зв'язків між зарядом, що вилучається, і корпусом снаряда, але і на ліквідацію вакуум-присосуючих зон, що можуть утворюватися при спорядженні корпусу. Малі ж амплітуди вібрацій виключають детонацію зарядів, що вилучаються.

У цілому запропонований спосіб розпорядження снарядів дозволяє оптимізувати процес розпорядження у частині підвищення його продуктивності та зменшення енергомисткості при забезпеченні максимальної безпеки.

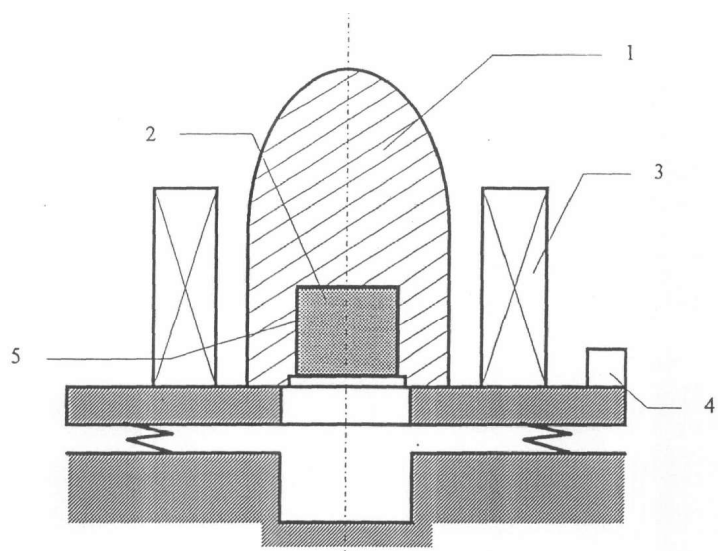


Fig. 1

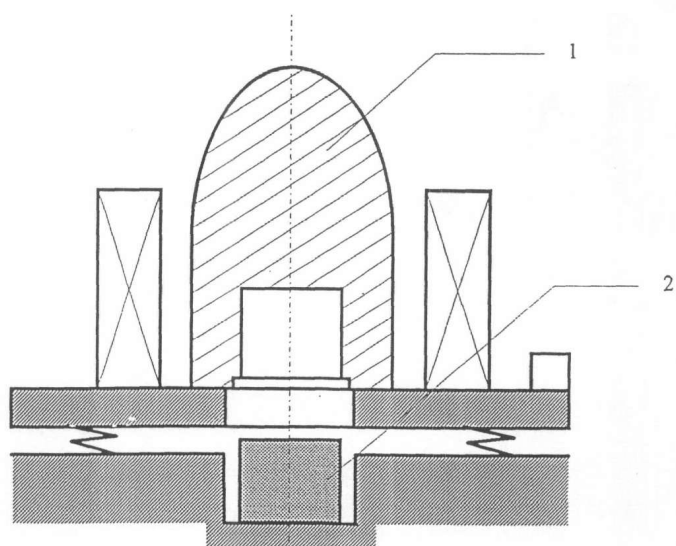


Fig. 2