



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107842** (13) **U**
(51) МПК
B21D 22/18 (2006.01)
B21D 26/06 (2006.01)
B21D 26/08 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

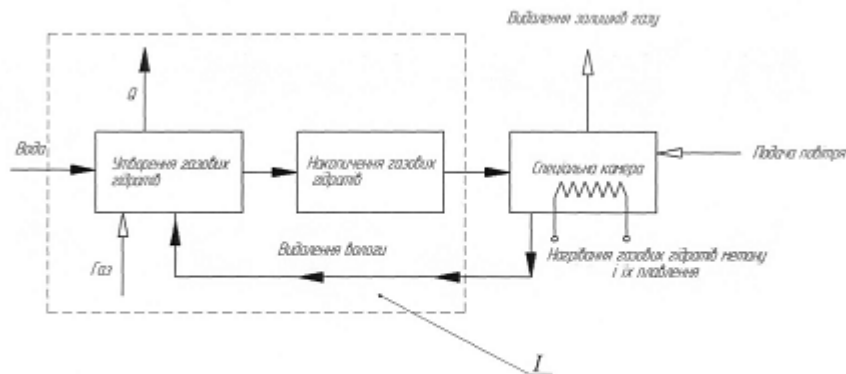
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 12320	(72) Винахідник(и): Скрипник Олександр Вікторович (UA), Свяцький Володимир Вячеславович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.12.2015	(73) Власник(и): Скрипник Олександр Вікторович, вул. Жовтневої Революції, 70, кв. 99, м. Кіровоград, 25013 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 24.06.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 24.06.2016, Бюл.№ 12	

(54) СПОСІБ ШТАМПУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ТИСКОМ ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ

(57) Реферат:

Спосіб вибухового штампування, в якому матриця за формою деталі із заготовкою укладається в резервуар з передавальним середовищем, заряд з детонатором підвішують у передавальному середовищі, або над передавальним середовищем, а також над заготовкою, при вибуху заряду енергія ударної хвилі передається через нестисливе середовище і, діючи на заготовку, деформує її, надаючи форму матриці. Перед початком процесу вибухового штампування метан в реакторі переводиться в газогідрати при контакті з водою при температурі, яка не перевищує рівноважної температури і тиску гідратоутворення відповідного газу, з їх накопичуванням; підігріванням та плавленням газогідратів в спеціальній камері з виділенням газу під тиском та води, яка утворює передавальне середовище при температурі плавлення, яка вища за рівноважну температуру гідратоутворення при цьому тиску. Змішують у оптимальних пропорціях метан з повітрям з утворенням вибухової суміші газів і за допомогою детонатора підривають. При вибуху енергія ударної хвилі передається через передавальне середовище і, діючи на заготовку, деформує її, надаючи форму матриці.



I - процеси утворення, накопичення газових гідратів метану протікають в одному пристрої - реакторі

Фіг. 1

UA 107842 U

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до виготовлення виробів методами обробки матеріалів тиском.

Створений і застосований на практиці високоенергетичний імпульсний спосіб формоутворення елементів конструкцій тиском ударної хвилі (вибухове штампування), який застосовується в найрізноманітніших процесах обробки тиском: витяжці, листовому формуванні, формозміні трубчастих заготовок, вирубці і пробиванні отворів, різанні труб і прокату, об'ємному штампуванні, калібруванні і поверхневому зміцненні металу, пресуванні, зварюванні різнорідних металів, запресовуванні і розвальцьовуванні труб, різних складальних операціях тощо. У суднобудуванні, де випускаються вироби із силовими установками на базі газотурбінних двигунів, імпульсна технологія при виготовленні листових деталей газового тракту і елементів з'єднання трубопроводів різних систем є безальтернативною.

Перевагами вибухового штампування є: висока економічна ефективність у результаті зниження капітальних витрат та скорочення термінів і вартості підготовки виробництва; можливість штампування деталей з високоміцних і жароміцних сплавів; отримання великогабаритних деталей малими серіями, для виготовлення яких використання пресів і штампів стає технічно неможливим і економічно недоцільним.

За прототип прийнято спосіб вибухового штампування виробів із використанням передавального середовища із невисокою акустичною твердістю (повітря, гума, вода, парафін, пісок тощо), суть якого полягає в тому, що виготовляється матриця за формою виробу, на неї накладається заготовка. Матриця із заготовкою укладається в резервуар з передавальним середовищем, у разі необхідності порожнина матриці під заготовкою вакуумується за допомогою вакуумної лінії. Заряд з детонатором підвішують у передавальному середовищі, наприклад у воді, або над передавальним середовищем, наприклад над гумою, а також безпосередньо над заготовкою; при вибуху заряду енергія ударної хвилі передається через нестисливе середовище і, діючи на заготовку, деформує її, надаючи форму матриці [1-3].

Недоліком прототипу є:

1) підвищена небезпека використання бризантних вибухових пристроїв; вибухові речовини підвищеної потужності (гексоген, тротил, пластид та інші) через їхню високу чутливість до зовнішніх впливів необхідно змішувати із флегматизаторами;

2) форма заряду визначається конфігурацією деталі, яка штампується, а також типом передавального середовища; при цьому для отримання якісних великогабаритних виробів необхідно в резервуарі розміщувати одночасно декілька вибухових зарядів;

3) необхідність використання захисту резервуарів від дії ударної хвилі вибуху заряду; ушкодження потужними сейсмічними хвилями споруд, які розташовані поруч із резервуаром.

Задачею корисної моделі є підвищення безпеки вибухового штампування виробів та збільшення економічної ефективності технологічного процесу за рахунок використання замість чутливою до зовнішніх впливів бризантних вибухових речовин стабільних газових компонентів, відмовою від одночасного використання декількох вибухових зарядів для отримання якісних великогабаритних виробів, застосування більш простого технологічного обладнання.

Поставлена задача вирішується тим, що виготовляється матриця за формою виробу, на неї накладається заготовка і вони укладаються в спеціальну камеру, яку вакуумують; перед початком процесу вибухового штампування метан в реакторі переводиться в газогідрати при контакті з водою в замкненому об'ємі при температурі, яка не перевищує рівноважної температури і тиску гідратоутворення відповідного газу, з їх накопичуванням; підігріванням та плавленням газогідратів в спеціальній камері з виділенням газу під тиском та води, яка утворює передавальне середовище при температурі плавлення, і яка вища за рівноважну температуру гідратоутворення при цьому тиску; після чого змішують у визначених пропорціях метан з повітрям з утворенням вибухової суміші газів і за допомогою детонатора підривають; при вибуху енергія ударної хвилі передається через передавальне середовище і, діючи на заготовку, деформує її, надаючи форму матриці.

Пропонований нами спосіб виготовлення деталей шляхом вибухового штампування виробів здійснюється таким чином (креслення).

Виготовляється матриця за формою виробу, на неї накладається заготовка і укладається в спеціальну камеру; над матрицею і заготовкою розміщують детонатор. Спеціальну камеру герметизують і вакуумують.

В реакторі приводять в контакт метан і воду ($1 \text{ м}^3 \text{ H}_2\text{O}$ у співвідношенні до $141,5 \text{ м}^3 \text{ CH}_4$) під тиском p від $0,1 \text{ МПа}$ до $65,4 \text{ МПа}$ і температурі T від $273,1 \text{ К}$ до $301,6 \text{ К}$, утворюють газогідрати із відведенням теплоти гідратоутворення Q .

Утворені газові гідрати накопичують в реакторі до наперед визначеної кількості, після чого суміш, яка складається із гідратів метану і води ($\text{CH}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - від 40% до 60% і H_2O - від 60% до

40 %) направляють в спеціальну камеру, в якій відбувається їх підігрів та плавлення при температурі T від 278 К до 303 К з вивільненням води та газоподібного метану.

Утворений газоподібний метан змішують з повітрям, яке подається у спеціальну камеру у оптимальній пропорції (CH_4 -10 %, повітря - 90 %) з утворенням вибухової суміші. Під дією детонатора утворена суміш вибухає. Енергія ударної хвилі рівномірно передається через передавальне середовище і, діючи на заготовку, деформує її, надаючи форму матриці.

Залишки газової суміші видаляють з камери або в атмосферу, а утворена волога фільтрується і направляється в реактор на повторне використання. Після цього готовий виріб виймають із спеціальної камери і цикл повторюють.

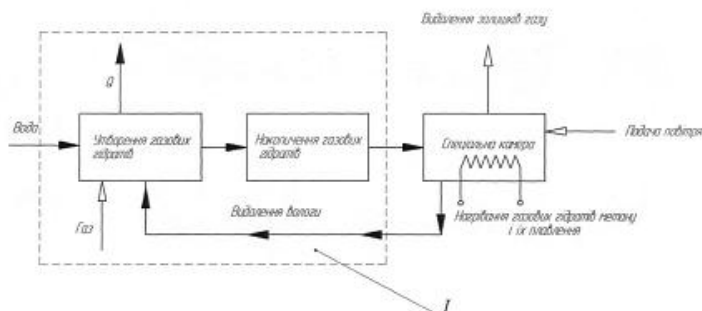
Таким чином, при здійсненні запропонованого способу вибухового штампування виробів значно підвищується безпека технологічного процесу за рахунок заміни достатньо чутливих до зовнішніх впливів бризантних вибухових речовин стабільними газовими компонентами, а також через відмову від одночасного використання декілька вибухових зарядів для отримання якісних великогабаритних виробів, зменшується собівартість виробів за рахунок скорочення капітальних витрат на установку.

Джерела інформації:

1. Штамповка взрывом. Основы теории / Под ред. М.А. Анучина. - М.: Машиностроение, 1972. - 152 с.
2. Крупин А.В., Соловьев В.Я. и др. Обработка металлов взрывом. - М.: Metallurgiya, 1991. - 495 с.
3. Металлы и сплавы. Справочник / Под редакцией Ю.П. Солнцева. - СПб.: НПО Профессионал, НПО Мир и семья, 2003. - 1066 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вибухового штампування, згідно з яким матриця за формою деталі із заготовкою укладається в резервуар з передавальним середовищем, заряд з детонатором підвішують у передавальному середовищі, або над передавальним середовищем, а також над заготовкою, при вибуху заряду енергія ударної хвилі передається через нестисливе середовище і, діючи на заготовку, деформує її, надаючи форму матриці, який **відрізняється** тим, що перед початком процесу вибухового штампування метан в реакторі переводиться в газогідрати при контакті з водою при температурі, яка не перевищує рівноважної температури і тиску гідратуутворення відповідного газу, з їх накопичуванням; підігріванням та плавленням газогідратів в спеціальній камері з виділенням газу під тиском та води, яка утворює передавальне середовище при температурі плавлення, яка вища за рівноважну температуру гідратуутворення при цьому тиску; після чого змішують у оптимальних пропорціях метан з повітрям з утворенням вибухової суміші газів і за допомогою детонатора підривають; при вибуху енергія ударної хвилі передається через передавальне середовище і, діючи на заготовку, деформує її, надаючи форму матриці.



I - процеси утворення, накопичення газових гідратів метану протікають в одному пристрої - реакторі

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601