



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106106** (13) **U**
(51) МПК

B21D 22/18 (2006.01)

B21D 26/02 (2011.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

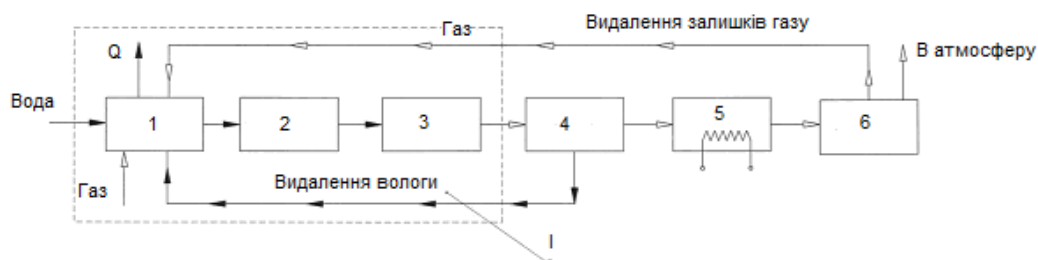
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|---|---|
| (21) Номер заявки: u 2015 11588 | (72) Винахідник(и): Скрипник Олександр Вікторович (UA), Свяцький Володимир Вячеславович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 23.11.2015 | (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: 11.04.2016 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.04.2016, Бюл.№ 7 | |

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ГІДРАВЛІЧНИМ ФОРМУВАННЯМ

(57) Реферат:

Спосіб гідравлічного формування деталей, згідно з яким тиск газу, який попередньо стиснений компресором високого тиску, через рідину у гідравлічній камері рівномірно передається на заготовку, яка приймає форму матриці. Попереднє стискування газу до високого тиску здійснюють шляхом його переводу в газогідрати при контакті з водою в замкненому об'ємі при температурі, яка не перевищує рівноважної температури, і тиску гідратоутворення відповідного газу; накопичуванням, підігріванням та плавленням газогідратів в цьому ж об'ємі з виділенням газу високого тиску та води при температурі плавлення, яка вища за рівноважну температуру гідратоутворення, при високому тиску. Отриманий газ осушують, нагрівають та подають в гідравлічну камеру, а після закінчення процесу пресування більшу частину газу повертають для повторного утворення газогідратів.



I - процеси утворення, накопичення і плавлення газових гідратів протікають в одному пристрої

- 1 - Утворення газових гідратів
- 2 - Накопичення газових гідратів
- 3 - Плавлення газових гідратів
- 4 - Осушка газу
- 5 - Нагрівання газу
- 6 - Гідравлічна камера

UA 106106 U

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

Широке поширення одержала витяжка і формування листових матеріалів тиском повітря або рідини і вакуумом. При виробництві деталей такими методами листові матеріали, які герметично закріплені на формі, при необхідності нагріті до високоеластичного стану, під дією тиску повітря або рідини приймають форму готового виробу. При формуванні деталей з тонкостінних матеріалів тиск рідини може бути замінений тиском стисненого повітря або атмосферним тиском за рахунок створення вакууму між формою і матеріалом.

Схема гідравлічного формування, яка прийнята за прототип, полягає в тому, що тиск газу через рідину у гідравлічній камері рівномірно передається на заготовку, яка приймає форму матриці [1, 2]. Між заготовкою і гідравлічною камерою розташована еластична прокладка.

Недоліками прототипу є:

1) для виконання технологічних операцій, як правило, використовується дорогий інертний газ, який має високу чистоту та велику стискуваність;

2) великі капітальні і експлуатаційні витрати, обумовлені необхідністю використовувати складне компресорне обладнання для попереднього стискування газу до високого тиску;

3) невисока продуктивність.

Разом з тим відоме безкомпресорне стискування газу шляхом застосування газогідратної технології [3, 4]. Таке стискування газу до високого тиску здійснюється шляхом перевodu газу низького тиску в газогідрати при контакті з водою в замкнутому об'ємі при визначеній температурі, підігріванням і плавленням газогідратів з виділенням газу високого тиску та води в тому ж замкнутому об'ємі при температурі плавлення, що вища за температуру, при якій вони утворювались. Утворювати газогідрати при певних термодинамічних умовах здатні не тільки інертні гази, а і переважна більшість газів, які мають широке практичне застосування в різних технологічних процесах, і є відносно дешевими, наприклад вуглекислий газ CO_2 [3].

В основу корисної моделі поставлена задача зменшення собівартості виготовлення деталі або напівфабрикату внаслідок використання більш простого технологічного обладнання в порівнянні з компресорним, а також шляхом заміни дорогих інертних газів із високою чистотою більш доступними і дешевими.

Поставлена задача вирішується тим, що попереднє стискування газу до високого тиску здійснюється шляхом його перевodu в газогідрати при контакті з водою в замкнутому об'ємі при температурі, яка не перевищує рівноважної температури, і тиску гідратоутворення відповідного газу; накопичуванням, підігріванням та плавленням газогідратів в цьому ж об'ємі з виділенням газу високого тиску та води при температурі плавлення, яка вища за рівноважну температуру гідратоутворення, при цьому тиску; наступним осушенням перед подачею в гідравлічну камеру та поверненням більшої частини газу (біля 95 % від об'єму газу, використаного на утворення гідратів) після закінчення процесу формування для повторного утворення газогідратів.

Пропонований нами спосіб виготовлення деталей шляхом гідравлічного формування листових матеріалів здійснюється таким чином (див. креслення).

Листову заготовку закорковують у гідравлічній камері.

Приводячи в контакт газ, наприклад двооксид вуглецю, і воду (у співвідношенні на $1 \text{ м}^3 \text{ H}_2\text{O}$ приймають $176,1 \text{ м}^3 \text{ CO}_2$) під тиском p від 2 МПа до 4 МПа і температурі T від 275 К до 281 К, утворюють газогідрати із відведенням теплоти гідратоутворення Q .

Утворені газові гідрати накопичують до наперед визначеної кількості в замкнутому об'ємі, після чого проводять їхній підігрів та плавлення в цьому об'ємі при температурі T від 323 К до 363 К з вивільненням води та газоподібного двооксиду вуглецю при підвищенні його тиску p до робочого: від 40 МПа до 80 МПа.

Утворений газоподібний CO_2 фільтрують і осушують. Далі двооксид вуглецю в спеціальній камері з наперед визначеним об'ємом нагрівають до температури T від 1473 К до 1673 К, при цьому його тиск p підвищується до 420 МПа. Газ під високим тиском направляють на здійснення формування листового матеріалу в гідравлічну камеру, де через рідину тиск CO_2 рівномірно передається на заготовку, завдяки чому проводиться процес пластичного формування листової заготовки протягом технологічно обґрунтованого часу. Після завершення пластичного формування знижують тиск у гідравлічній камері шляхом направлення більшої частини CO_2 на повторне утворення гідратів (біля 95 % від об'єму газу, використаного на утворення гідратів). Залишки газу видаляють з камери в окремий резервуар (або в атмосферу), після чого виймають готовий виріб або напівфабрикат із камери. Перед проведенням нового циклу гідравлічного формування деталей втрати газу та води компенсують із зовнішніх джерел.

Таким чином, при здійсненні запропонованого способу гідравлічного формування значно зменшується собівартість готової деталі або напівфабрикату, так як відповідає необхідність у

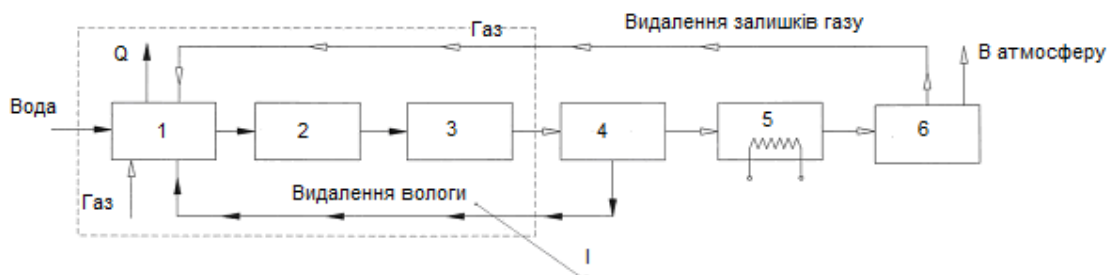
використанні дорогих інертних газів з високою чистотою, зменшуються капітальні витрати на установку для здійснення способу внаслідок використання більш простого технологічного обладнання в порівнянні з компресорним.

Джерела інформації:

- 5 1. Малов А.Н. Справочник технолога-приборостроителя. - М.: Машгиз, 1962. - 988 с.
2. Суровяк В., Худзінські С. Применение пластмасс в машиностроении. - М: Машиностроение, 1965. - 426 с.
3. Макогон Ю.Ф. Гидраты природных газов. - М.: Недра, 1974. - 310 с.
4. А.с. 237770 СССР, МПК F 21f. Способ подъема давления природного газа [Текст] /
- 10 Макогон Ю.Ф. (СССР). - 1085219/23-26; заявлено 23.06.66; опубл. 20.02.69, бюл. 9. - С. 2.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Спосіб гідравлічного формування деталей, згідно з яким тиск газу, який попередньо стиснений компресором високого тиску, через рідину у гідравлічній камері рівномірно передається на заготовку, яка приймає форму матриці, який **відрізняється** тим, що попереднє стискування газу до високого тиску здійснюють шляхом його переводу в газогідрати при контакті з водою в замкнутому об'ємі при температурі, яка не перевищує рівноважної температури, і тиску гідратоутворення відповідного газу; накопичуванням, підігріванням та плавленням газогідратів в цьому ж об'ємі з виділенням газу високого тиску та води при температурі плавлення, яка вища за рівноважну температуру гідратоутворення, при високому тиску; отриманий газ осушують, нагрівають та подають в гідравлічну камеру, а після закінчення процесу пресування більшу частину газу повертають для повторного утворення газогідратів.



I - процеси утворення, накопичення і плавлення газових гідратів протікають в одному пристрої

- 1 - Утворення газових гідратів
- 2 - Накопичення газових гідратів
- 3 - Плавлення газових гідратів
- 4 - Осушка газу
- 5 - Нагрівання газу
- 6 - Гідравлічна камера