

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
ДП «УкрНТЦ «ЕНЕРГОСТАЛЬ»
ДП «Орган з сертифікації УкрНДІМет-СЕРТ»
Донецька державна металургійна академія;
АТ «Фінпрофіль»
ТОВ «Іпріс-Профіль»
Університет ім. Отто-фон-Геріке
Падерборнський університет
Корпорація MACRING GROUP

МАТЕРІАЛИ

IX Міжнародної науково-технічної конференції
«РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ
ПРОЦЕСІВ І ОБЛАДНАННЯ ОБРОБКИ ТИСКОМ
У МАШИНОБУДУВАННІ ТА МЕТАЛУРГІЇ»

22–24 листопада 2017 р.

Харків – 2017

УДК 621.795

О.В. СКРИПНИК, канд. техн. наук, доцент;
В.В. СВЯЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доцент, Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький

ГАЗОГІДРАТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСАХ ОБРОБКИ ТИСКОМ

Застосування високошвидкісних імпульсних методів обробки тиском є актуальним завдяки локалізації зони пластичної деформації оброблюваного матеріалу, зміні його фізико-механічних властивостей, забезпеченню можливості використання великого запасу енергії енергоносія при порівняно невеликому його обсязі [1].

Метою даної роботи є розробка нових технічних рішень по використанню газогідратів як джерела енергії в зазначених процесах обробки тиском [2, 3].

Так, наприклад, схема гідравлічного формування [4] використовує безкомпресорне стискування газу, наприклад CO_2 , до високого тиску шляхом переводу 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. Газ під високим тиском (від 40 МПа до 420 МПа) 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 на протязі технологічно обґрунтованого часу.

Пропонований нами спосіб виготовлення безпористих деталей шляхом гарячого газостатичного пресування [5, 6] здійснюється таким чином: попередньо підготовлений об'єм порошкового матеріалу розміщують в деформовній тонкостінній термопластичній оболонці, яку закорковують в газостаті. Утворені газові гідрати накопичують до наперед визначеної кількості в замкнутому об'ємі, після чого проводять їхній підігрів та плавлення. В процесі нагрівання CO_2 в газостаті до температури T від 1473 К до 1673 К його тиск p підвищується приблизно до 420 МПа, завдяки чому відбувається процес газостатичного обтиснення оболонки з порошковим вмістом.

Запропоновано спосіб вибухового штампування з метою підвищення безпеки та збільшення економічної ефективності технологічного процесу за рахунок використання замість чутливих до зовнішніх впливів бризантних вибухових речовин стабільних газових компонентів [7–9]. Перед початком процесу вибухового штампування метан в реакторі переводиться в газогідрати при контакті з водою в замкнутому об'ємі при температурі більшій за

рівноважну, потім накопичені гідрати плавлять і отримують газоподібний метан з високим тиском, після чого його змішують у визначених пропорціях з повітрям (утворюється вибухова суміш газів) і за допомогою детонатора підривають; при вибуху енергія ударної хвилі передається через передавальне середовище і, діючи на заготовку, деформує її, надаючи форму матриці.

Перевагами розроблених способів імпульсних процесів обробки тиском із застосуванням енергії газогідратів є: висока економічна ефективність у результаті зниження капітальних витрат та скорочення термінів і вартості підготовки виробництва; використання більш простого технологічного обладнання в порівнянні з компресорним; отримання великогабаритних деталей малими серіями, для виготовлення яких використання пресів і штампів стає технічно неможливим і економічно недоцільним.

Список літератури: 1. Високошвидкісні методи обробки металів тиском / В. А. Тітов [та ін.]; за заг. ред. проф., д-ра техн. наук Тітова В. А. – К.: КВЦ, 2010. – 304 с. 2. Скрипник О. В. Перспективні напрямки технологічного застосування гідратів двооксиду вуглецю / О. В. Скрипник, В. В. Свяцький // Вісник Херсонського нац. техн. ун-ту. – Херсон: ХНТУ. – 2017. – № 2(61). – С. 114–118. 3. Скрипник О. В. Застосування у штампуванні газогідратних технологій / О. В. Скрипник, В. В. Свяцький // Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта: матеріали XVIII міжнар. наук.-техн. конф., 29 чер. – 1 лип. 2017 р., Київ, Україна. – К.: Політехніка. – С. 103-105. 4. Пат. на корисну модель 106106 Україна, МПК В21D 22/18 (2006.01) В21D 26/02 (2011.01). Спосіб виготовлення деталей гідравлічним формуванням / О. В. Скрипник, В. В. Свяцький. – № u201511588; заявл. 23.11.2015; опубл. 11.04.2016; Бюл. № 7. – 4 с. 5. Виготовлення безпористих деталей з використанням газогідратних технологій / О. В. Скрипник, В. В. Клименко, В. В. Свяцький, А. А. Віхтоденко // Scientific Horizons –2015: materials of the XI International scientific and practical conference, september 30 – october 7, Sheffield, UK. – Sheffield: Science and education LTD, 2015. – Vol. 11. Technical sciences. Construction and architecture. – P. 27–29. 6. Пат. на корисну модель 105728 Україна, МПК В21D 22/18 (2006.01) В21D 26/02 (2011.01). Спосіб виготовлення безпористих деталей шляхом гарячого гідростатичного пресування / О. В. Скрипник, В. В. Клименко, В. В. Пукалов. – № a201505612; заявл. 08.06.2015; опубл. 11.04.2016; Бюл. № 7. – 4 с. 7. Скрипник О. В. Штампування деталей тиском вибухової хвилі / О. В. Скрипник, В. В. Свяцький // Trends of Modern Science – 2016: materials of the XII International scientific and practical conference, may 30 – june 7, Sheffield, UK. – Sheffield: Science and education LTD, 2016. – P. 30–33. 8. Скрипник О. В. Виготовлення деталей тиском ударної хвилі / О. В. Скрипник, В. В. Свяцький // Металургія – 2017: матеріали VI Міжнар. наук.-техн. конф., 23-25 трав. 2017 р., Запоріжжя, Україна. – Запоріжжя: АА Тандем, 2017. – С. 404–406. 9. Пат. на корисну модель 107842 Україна, МПК В21D 22/18 (2006.01) В21D 26/06 (2006.01) В21D 26/08 (2006.01). Спосіб штампування деталей тиском вибухової хвилі / О. В. Скрипник, В. В. Свяцький. – № u201512320; заявл. 14.12.2015; опубл. 11.04.2016; Бюл. № 12. – 4 с.