

дування рідкої ванни конвертерного шлаку перемінної глибини для відновлення раціонального внутрішнього профілю конвертера. Запропоновані математичні моделі гідрогазодинамічних процесів у робочому просторі агрегату по ходу роздування шлакової ванни та теплових процесів на межі контакту нанесеного шлакового шару та футерівки.

УДК 621.7.044

О. В. Скрипник, В. В. Свяцький

Центральноукраїнський національний технічний університет,
Кропивницький

ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ТИСКОМ УДАРНОЇ ХВИЛІ

На практиці широко використовуються імпульсні способи формоутворення елементів конструкцій тиском ударної хвилі (вибухове штампування) в найрізноманітніших процесах обробки тиском: витяжці, листовому формуванні, формозміні трубчастих заготовок, об'ємному штампуванні тощо.

Незважаючи на переваги вибухового штампування такому способу отримання деталей притаманні і недоліки: 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; 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 тощо.

Запропоновано спосіб [1, 2] 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, застосування більш простого технологічного обладнання. Спосіб реалізується таким чином (рис. 1). 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 *I* 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 МПа до 65,4 МПа і температурі T від 273,1 К до 301,6 К, утворюють газогідрати із відведенням теплоти гідратуутворення 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.

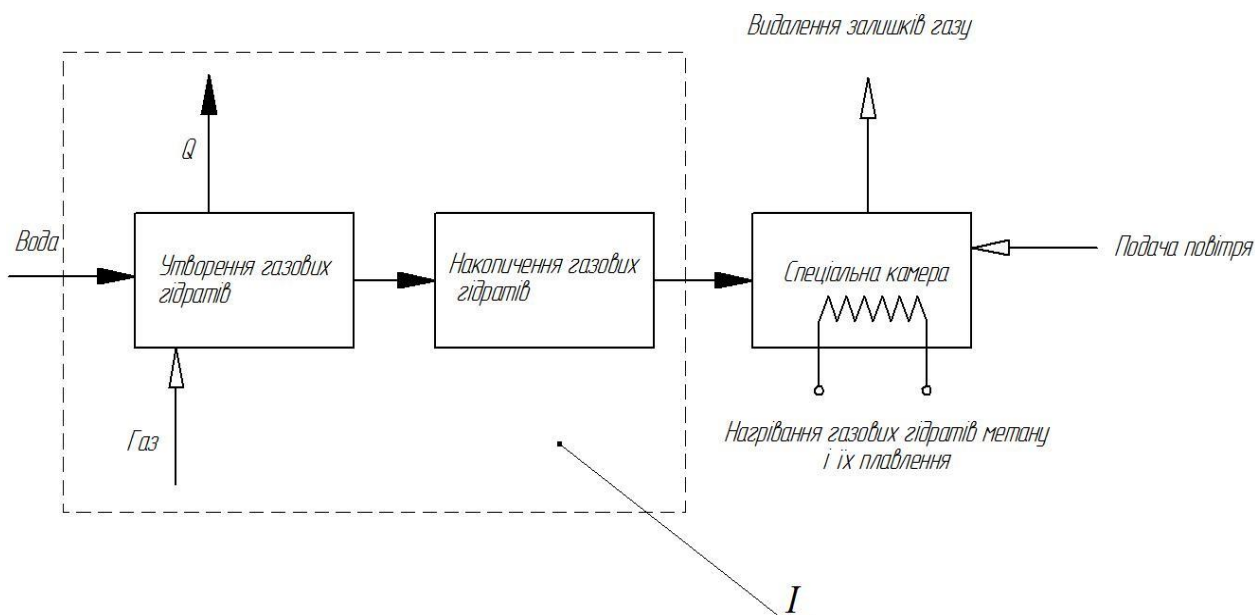


Рисунок 1 – Спосіб виготовлення деталей тиском ударної хвилі

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, після чого виймають готовий виріб із спеціальної камери.

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, зменшується собівартість виробів за рахунок скорочення капітальних витрат на установку.

Список літератури

1. Скрипник О. В., Клименко В. В., Свяцький В. В., Віхтоденко А. А. Виготовлення безпористих деталей з використанням газогідратних технологій // Scientific Horizons – 2015. Materials of the XI International scientific and practical conference. September 30 - October 7, 2015. – Sheffield: Science and education LTD, 2015. – Vol. 11. Technical sciences. Construction and architecture. – P. 27-29.

2. Скрипник О. В., Свяцький В. В. Штампування деталей тиском вибухової хвилі // Trends of Modern Science – 2016. Materials of the XII International scientific and practical conference. May 30 - June 7, 2016. – Sheffield: Science and education LTD, 2016. – Vol. 22. Technical Science. – P. 30-33.

УДК 669.02/09.:669.018.24.001.5

И. Р. Снигура, Д. Н. Тогобицкая

Институт черной металлургии НАН Украины им. З. И. Некрасова, г. Днепр

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ ЖАРОПРОЧНЫХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ МЕЖАТОМНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Особую значимость в повышении качества сталей и сплавов, а также направленного формирования требуемых свойств и структуры расплава занимает учет комплекса их физико-химических свойств (температура плавления и кристаллизации, плотность, вязкость, поверхностное натяжение и др.). Как показывает опыт прогнозирования физико-химических свойств металлических и шлаковых расплавов в ИЧМ НАНУ, данная задача может быть решена путем математического моделирования неразрывной цепи «состав–структура–свойства» с учетом параметров межатомного взаимодействия [1].

В настоящей работе исследована взаимосвязь параметров межатомного взаимодействия, рассчитанных на основе концепции направленной химической связи, с плотностью 19 составов жаропрочных никелевых сплавов [2], что позволило установить наиболее информативные их параметры, такие как среднестатистическое межъядерное расстояние $d_{\text{общ}}$ и $Z_{\text{общ}}^y$ зарядовое состояние общей системы соответствующего сплава. Для жаропрочных никелевых сплавов является важным сохранение длительной высокотемпературной эксплуатации изделий, что достигается путем