

ФОРМУВАННЯ ВНУТРІШНЬОГО УСТУПУ ПУСТОТІЛИХ ПОКОВОК ЄМНОСТЕЙ ВИСОКОГО ТИСКУ

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»¹
Micas Simulation Ltd, Oxford, Great Britain²

Анотація

В роботі розглянуті ємності високого тиску, які відносяться до відповідальних типів деталей і працюють під тиском та мають переваги над ємністю зі зварним швом. Для визначення оптимальних режимів кування таких поковок з заковуванням внутрішнього уступу пустотілого циліндра виконувалось моделювання формозміни металу у програмного комплексу QForm. Використання цього програмного продукту дозволило спрогнозувати течію металу та розробити технологічний процес кування шляхом протягування з заковуванням внутрішнього уступу.

Ключові слова: ємність, циліндр, формування, моделювання, заковування, тиск.

Актуальність роботи

Ємності високого тиску відносяться до відповідальних типів деталей [1]. Однією з технологій отримання таких деталей є вільне кування. Характерним типом поковок для отримання ємностей високого тиску є пустотілі циліндри з внутрішнім уступом. Однак отримання куванням внутрішнього уступу такого типу поковок досліджений недостатньо і дослідження формозміни металу при його отриманні є актуальним.

Аналіз літературних даних

В залежності від умов роботи та технології виготовлення ємності високого тиску розділяють на наступні типи: 1) ковані; 2) ковано-зварні; 3) штампувально-зварні; 4) багат шарові; 5) рулонні; 6) спіральні-рулонні; 7) кручені [2]. Перевагами виробництва куванням ємностей високого тиску є відсутність зварних з'єднань та покращення механічних характеристик металу в зонах заковування уступу [3].

Метою даної роботи є визначення оптимальних режимів формування заковування частини пустотілого циліндра з внутрішнім уступом.

Матеріали та методи дослідження.

За допомогою ліцензованого програмного комплексу Qform [4] були розроблені схеми кування пустотілого циліндру з уступом. В якості матеріалу вихідної заготовки була обрана сталь 40X1HBA, яка застосовується для циліндрів, які можуть працювати під високим тиском [1]. У якості деформуючого технологічного обладнання – гідравлічний кувальний прес, а інструмент - плоскі бойки.

Результати досліджень

Дослідження перерозподілу металу в зоні уступу пустотілого циліндра показало, що об'єм металу перерозподіляється по різним напрямкам. На рис. наведена формозміна металу при куванні при стисканні плоскими бойками за наявності сили тертя на поверхні бойків. На поверхні заготовки з'являються розтягуючі напруження та розподілення металу (уступу) зосереджене на заковуванні отвору.

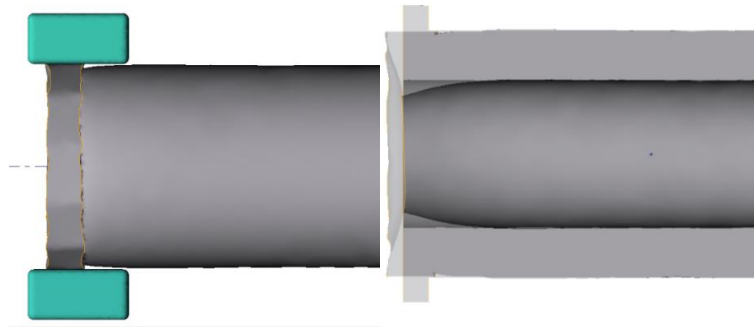


Рисунок - Схема обтиску пустотілого циліндра з уступом

Формозміна металу свідчить про значний перерозподіл матеріалу заготовки в різних напрямках і частина цього металу йде на заковування внутрішнього діаметру і на формування внутрішнього уступу. Саме утворення внутрішнього уступу і зумовлює якість отриманої продукції, яка є особливо відповідальною – ємності високого тиску. Дослідження саме формування внутрішнього уступу процесом кування дозволило спрогнозувати течію металу заготовки та отримувати якісну ковану продукцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сосуды и трубопроводы высокого давления. Справочник /Е.Р.Хисматулин, Е.М.Королев, В.И.Лифшиц. –М.: Машиностроение, 1990. –384 с.
2. Лацинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов. Каталог. – М.: Машиностроение, 1981. – 428 с.
3. Пат. 86881 Україна, МПК(2013.01) В 21 J 5/00. Спосіб кування порожнистих циліндрів з дном / Марков О. Є., Маркова М. О.; заявник та власник Марков О. Є., Маркова М. О., Краматорськ. – № u201309697; заявл. 05.08.13; опубл. 10.01.14, Бюл. № 1. – 5 с. : іл.
4. Nikolay Biba, Ruslan Rezvykh, Ivan Kniazkin. Quality Prediction and Improvement of Extruded Profiles by Means of Simulation, 2019

Чухліб Віталій Леонідович, проф., доктор. техн. наук., завідувач кафедри комп'ютерного моделювання та інтегрованих технологій обробки тиском, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, profdnepro@gmail.com.

Палієнко Володимир Олексійович, аспірант кафедри комп'ютерного моделювання та інтегрованих технологій обробки тиском, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, mustmix13@gmail.com.

Nikolay Biba, Ph.D, Temple Court, 107 Oxford Road, Oxford, OX4 2ER, U.K., nick@qform3d.com.

FORMATION OF INTERNAL STEP OF HIGH PRESSURE CAPACITIES HIGH PRESSURE CAPACITIES

Abstract

The paper considers high-pressure tanks, which belong to the responsible types of parts and work under pressure and have advantages over the tank with a weld. To determine the optimal forging modes of such forgings with forging of the inner ledge of the hollow cylinder, the modeling of metal deformation in the QForm software package was performed. The use of this software product allowed to predict the flow of metal and to develop the technological process of forging by drawing with forging of the internal ledge.

Keywords: Capacity, cylinder, formation, modeling, forging, pressure.

Chukhlib Vitalii, Dr. Techn. Sc., Prof., Head of department of computer simulation and integrated pressure treatment technologies, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, profdnepro@gmail.com.

Paliienko Vladimir, graduate student, department of computer simulation and integrated pressure treatment technologies, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, mustmix13@gmail.com.

Biba Nikolay, Ph.D, Temple Court, 107 Oxford Road, Oxford, OX4 2ER, U.K., nick@qform3d.com.