

МОДЕЛЮВАННЯ КУВАННЯ ЦИЛІНДРА З НАСКРІЗНИМ ОТВОРОМ

Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”¹,
Micas Simulation Ltd, Oxford, Great Britain²

Анотація

Комп'ютерне моделювання кування сьогодні є актуальною темою для досліджень, оскільки з його допомогою можна отримати результати напружено-деформованого стану, структури, а також виявити дефекти та спрогнозувати розподіл металу. В дослідженні кування циліндра з наскрізним отвором моделювання допомагає спрогнозувати виникнення дефектів, течію металу та вплив параметрів кування на форму готової деталі. В результаті дослідження було звужено коло доцільних параметрів заготовки і проведено аналіз розподілу об'єму деформованого металу.

Ключові слова: моделювання, кування, циліндр, протягування.

Актуальність

В сучасних умовах виробництва металопродукції все гостріше стоїть питання покращення фізико-механічних властивостей та якості металу, а також його економії за умови мінімізації витрат на виробництво. Тому все частіше підприємства переходять на комп'ютерне моделювання процесів обробки металів тиском задля значного зменшення витрат на експериментальні роботи над реальними металевими виробами. Кування циліндра з отвором є актуальною та перспективною нішею для дослідження, оскільки тут є складнопрогнозований перерозподіл об'єму металу, а також дану технологію можна застосовувати до великого діапазону деталей, зокрема для великогабаритних деталей, що працюють в умовах високого корозійного впливу та в деталях, що працюють під впливом високого тиску рідини чи газу, зокрема запірної арматури [1] та інше.

Мета

В даній роботі розглядається моделювання процесів обробки металів тиском, зокрема процес кування. Метою є зменшення кількості металу, який йде у відхід при механічній обробці за рахунок наближення форми поковки до форми кінцевої деталі, покращення фізико-механічних властивостей деталі поковки 5 групи, а також прогнозування переміщення металу при куванні.

Результати досліджень

Моделювання процесів обробки тиском є і надалі буде залишатися одним з головних напрямів дослідження в індустрії металообробки [2]. Моделювання процесу кування дозволяє врахувати всі особливості формозміни металу - течію металу, виникнення тріщин, затисків - а також показники напружено-деформованого стану та структуру матеріалу деталі. В роботі за допомогою моделювання в ліцензованому програмному комплексі QFORM вдалося виявити закономірності залежності розподілу металу від параметрів кування при розбивці zdeформованого металу в розрізі та аналізі результатів моделювання.

В даній роботі проведено моделювання процесу протягування циліндричної заготовки з наскрізним отвором. Далі (рис.) приведено приклади переходів кування.

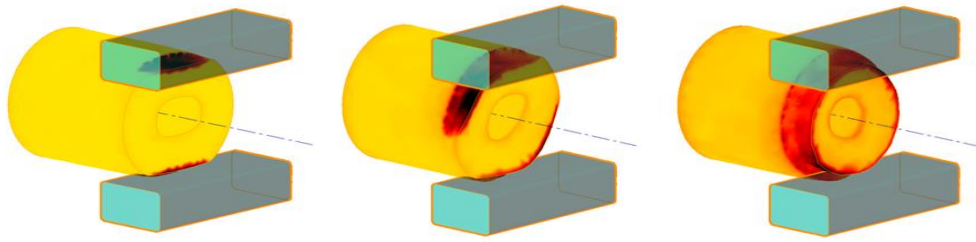


Рисунок - Переходи кування та температурні поля

При поглибленому аналізі отриманих даних виявилося, що для деталей корпусів запірної арматури буде доцільним використання лише середніх значень діаметрів наскрізного отвору, адже в такому разі виходить оптимальний кут закову конусності отвору та невелике збільшення довжини поковки, що ймовірно є найбільш оптимальним для отримання поковки, максимально наближеної до готової деталі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гуревич Д.Ф., Воловик А.В. Арматура трубопроводная металлургических производств. Справочник.- М.: Металлургия, 1984.
2. Nikolay Biba, Alexander Maximov, Sergei Stebunov, Alexey Vlasov. The model for simulation of thermally, mechanically and physically coupled problems of metal forming. URL: <http://www.qform3d.co.uk/publications> // Article. - Metal Forming, 2012.

Чухліб Віталій Леонідович, професор, доктор технічних наук, викладач кафедри “КМІТ”, НТУ “ХПІ”, м. Харків, profdnepro@gmail.com

Дуванський Олександр Миколайович, аспірант кафедри “КМІТ”, НТУ “ХПІ”, м. Харків, duvansky.alex@ukr.net

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

SIMULATION OF FORGING CYLINDER WITH THROUGH HOLE

Abstract

Computer simulation of forging is a relevant topic for research today, because it can be used to obtain the results of stress-strain state, structure, as well as to detect defects and predict the distribution of the metal. In the study of forging a cylinder with a through hole, modeling helps to predict the occurrence of defects, metal flow and the influence of forging parameters on the shape of the finished part. As a result of the study, the range of appropriate parameters of the workpiece was narrowed and the analysis of the volume distribution of the deformed metal was performed.

Keywords: modeling, forging, cylinder, broach.

Chukhlib Vitaliy, Professor, Ph.D., lecturer of the Department “КМІТ”, NTU “KhPI”, Kharkiv, profdnepro@gmail.com.

Duvanskyi Oleksandr, graduate student of the department “КМІТ”, NTU “KhPI”, Kharkiv, duvansky.alex@ukr.net.

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