

УДК 621.7

Чухліб В.Л., докт. техн. наук, професор

Палієнко В.О., аспірант

Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків, profdnepro@gmail.com

Біба М.В., Ph.D. of Engineering Sciences

Micas Simulation Ltd, Oxford, Great Britain, nick@qform3d.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМОЗМІНИ ПРИ КУВАННІ ПУСТОТІЛИХ ЦИЛІНДРІВ З ВНУТРІШНІМ УСТУПОМ

У даній публікації розглядається формування внутрішнього уступу пустотілих поковок, а саме ємностей високого тиску. Аналіз літературних даних показав, що виготовлення ємностей можливе зварюванням [1], але ємності високого тиску з великою товщиною стінки виготовляють вільним куванням [2]. Визначення оптимальних режимів кування пустотілих циліндричних поковок з внутрішнім уступом є актуальним завданням. Методами дослідження в даній роботі є моделювання пустотілого циліндру, а саме протягування на оправці та заковування внутрішнього уступу.

Товстостінні ємності (товщина стінки більше 40 мм) зазвичай виготовляють з вальцьованих або штампованих листових заготовок, що зварюються поздовжніми і кільцевими стиковими швами [3].

Метою даної роботи є визначення оптимальних режимів кування, розробка схем деформування та дослідження течії металу при куванні циліндричних поковок.

Аналіз був проведений з використанням легованої сталі 40X1HBA, яка застосовується для виробництва великих виробів наступного асортименту - вали, редукторні шестерні, диски тощо. Було проведено моделювання в ліцензованій програмі QForm3D [4] процесу протягування на оправці пустотілого циліндра, який є трудомістким процесом формозміни металу, так як оптимальними режимами кування може бути безліч методів кантування та варіацій режимів обтискання (рис. 1).

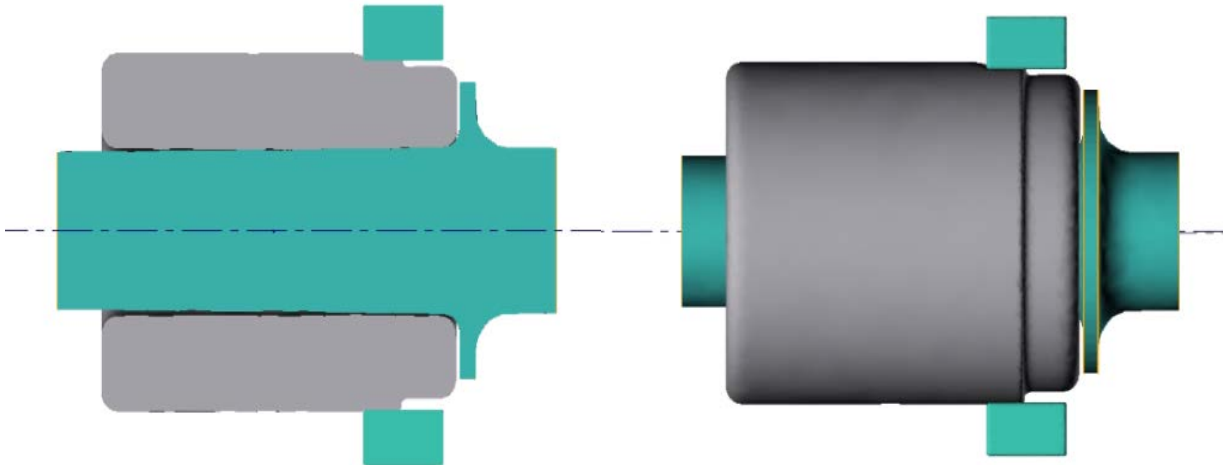


Рис. 1 – Моделювання формозміни металу при куванні пустотілого циліндра на оправці

Результатом наступного переходу кування є заковування уступу циліндра і при цьому об'єм металу зосереджений в зоні уступу для утворення закриття внутрішнього діаметру циліндру (рис 2). Це тягне за собою зміцнення металу в стінках і на торці продеформованої заготовки, в якій при експлуатації в основному сконцентроване технологічне напруження.

На рис. 2 наведений перерозподіл металу в верхній частині заготовки і зміна її форми до формування внутрішнього уступу. Заковування кінців стінки має розподілення течії металу утворюючи закриття отвору та зміцнення зони металу в області формування діаметру.

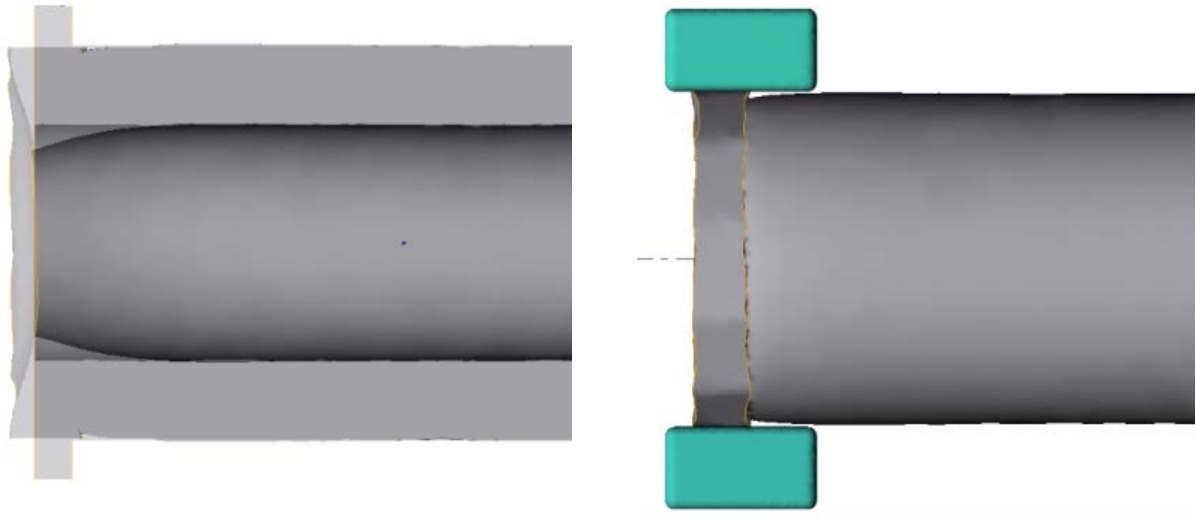


Рис. 2 – Перерозподіл металу циліндричної заготовки при куванні поковки з внутрішнім отвором

Таким чином, при дотриманні визначених способів кування та методів деформування пустотілого циліндру можна отримувати якісну продукцію з заковуванням уступу поволок емностей високого тиску.

Список посилань

1. Сосуды и трубопроводы высокого давления. Справочник /Е.Р.Хисматулин, Е.М.Королев, В.И.Лифшиц. – М.: Машиностроение, 1990. –384 с.
2. 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.
3. Лашинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов. Каталог. / А.А. Лашинский – М.: Машиностроение, 1981. – 428 с.
4. Nikolay Biba, Ruslan Rezvykh, Ivan Kniazkin. Quality Prediction and Improvement of Extruded Profiles by Means of Simulation, 2019.

УДК 621.7

Чухліб В.Л. докт. техн. наук, професор
Дуванський О.М., аспірант

Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків, profdnepro@gmail.com

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗПОДІЛУ МЕТАЛУ ПРИ КУВАННІ КОРПУСІВ ЗАПІРНОЇ АРМАТУРИ

Корпуси запірної арматури є одним з найважливіших вузлів в транспортуванні газу та рідини [1, 2], а також відноситься до 5 групи поволок особливо відповідальних деталей при виготовленні. При використанні стандартної технології кування виникає високий коефіцієнт використання металу, як наслідок більша частина металу йде у відхід.

Метою дослідження буде зменшення витрат металу з покращенням якості поволок та фізико-механічних властивостей металу. Запропонована далі технологія дозволить досягти поставленої мети.

При куванні було обрано циліндричну заготовку з отвором. Було виконано операцію протягування та отримано перерозподіл гарячого металу поковки. В подальшому було прийнято рішення розбити деформований метал для аналізу та прогнозування течії металу (рис. 1).