

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ВИДАВЛЮВАННЯ ПОРОЖНИСТИХ ДЕТАЛЕЙ

Донбаська державна машинобудівна академія

Анотація

В роботі розглянуто процес зворотного видавлювання, який має велику кількість схем і їх реалізацій та відрізняється різноманітністю деталей. В даному дослідженні показана формозміна заготовки в процесі зворотного видавлювання і його розподіл інтенсивності деформації і напружень на основі методу скінченних елементів (МСЕ) в середовищі QForm 2D.

Ключові слова: зворотне видавлювання, інтенсивність деформації і напружень, метод скінченних елементів

Одним з основних напрямків вдосконалення технологічних процесів обробки металів тиском є розробка і освоєння нових способів деформування, що володіють більш широкими технологічними можливостями. При виготовленні деталей з різною конфігурацією, що широко застосовуються в різних галузях машинобудування, перспективним є технологія зворотного видавлювання. Особливістю технології є можливість активного регулювання деформаційних і силових параметрів. Величини зусиль видавлювання можна також знизити і за рахунок застосування суміщених схем видавлювання. Холодне об'ємне штампування є одним з прогресивних ресурсозберігаючих методів отримання виробів високої якості

Метою роботи є дослідження напружено-деформованого стану заготовки для визначення зусиль з використанням методу скінченних елементів (МСЕ) в середовищі QForm [1,2].

Для моделювання процесу зворотного видавлювання були обрані механічні властивості матеріалу заготовки АД1. Обрані наступні геометричні параметри: L - висота заготовки ($L = 25$ мм), R - радіус заготовки ($R = 25$ мм), R_1 - радіус меншої стінки заготовки ($R_1 = 7$ мм), R_0 - радіус більшої стінки заготовки ($R_0 = 11$ мм), r - радіус закруглення ($r = 2$).

Схеми процесу в початковій і кінцевій стадіях представлені на рис. 1.

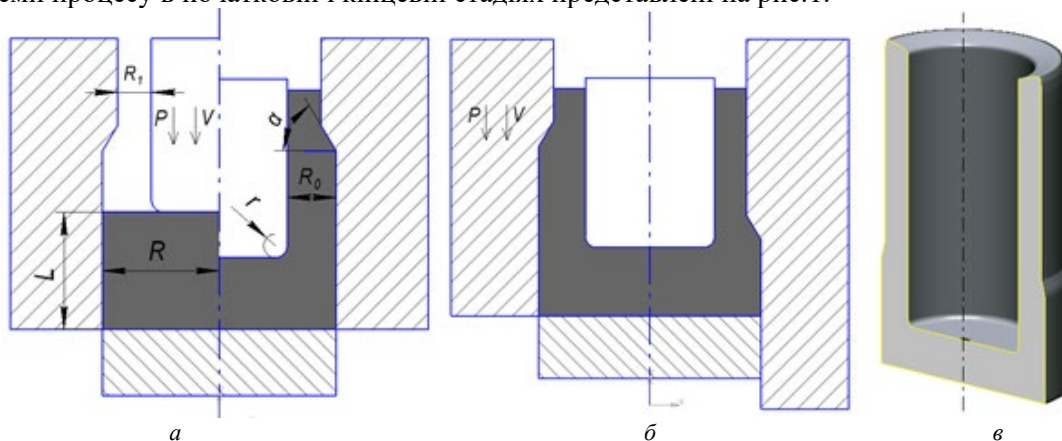


Рисунок 1 – Схеми процесу зворотного видавлювання, для першого переходу (а), для другого переходу (б), одержуваний напівфабрикат (в)

На рис. 2 представлені результати моделювання процесу при зворотному видавлюванні, такі як спотворення діляної сітки, розподіл інтенсивності деформацій і напружень по меридіональному перетині заготовки, що видавлюється.

Як видно з рисунків, найбільша інтенсивність деформацій і напружень зосереджена в стінках заготовки $R_1 = 11$ мм, $R_0 = 7$ мм. Максимальні значення інтенсивності деформації і

напружень для першого і другого переходу сягає $\varepsilon_i = 3,4$, $\sigma_i = 90$ МПа та $\sigma_i = 50$ МПа відповідно (рис. 2).

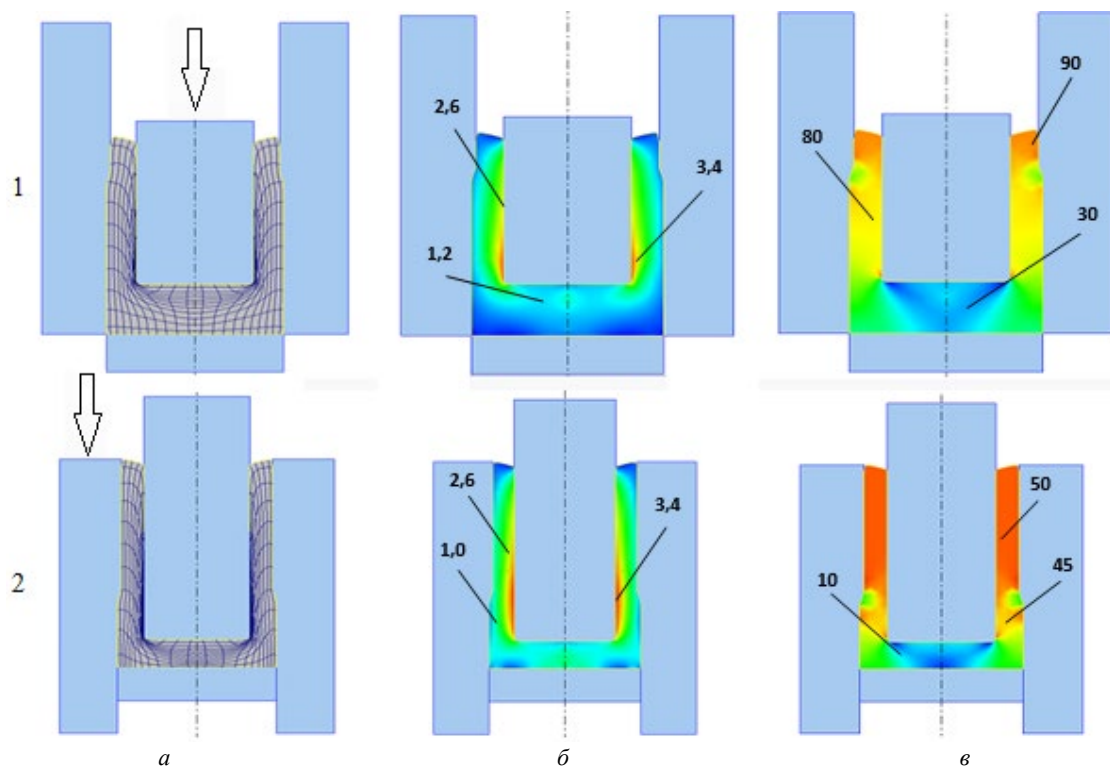


Рисунок 2 – Спотворення діляної сітки (а), розподіл інтенсивності деформації ε_i (б), розподіл інтенсивності напружень σ_i МПа (в), для першого переходу (1), для другого переходу (2) при відносному ході процесу $S/R = 0,65$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Abhari Payman. Application of Numerical Simulation to Investigate Material Flow in Hollow Radial Extrusion/ Payman Abhari // International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology (IJSRSET). – July-August-2017. – Volume 3. – Issue 5. – p. 556–560. – ISSN 2394-4099.
2. Алиев И. С. Формоизменение полых деталей с фланцем в процессе холодного выдавливания / И. С. Алиев, П. Б. Абхари // Университетская наука-2017. Материалы Международной научно-технической конференции. – Мариуполь ПГТУ, 2017. –Том 1. – С. 190–191.

Абхари Пейман Бахменович, доктор технічних наук, проф., професор кафедри обробки металів тиском, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, payharies@gmail.com.

Малій Христина Василівна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри обробки металів тиском, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, kristina.v.goncharuk@gmail.com.

Таган Любов Вікторівна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри обробки металів тиском, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, l.vik.tagan@gmail.com.

Панібратченко Юрій Анатолійович, аспірант кафедри обробки металів тиском, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, panik743@gmail.com.

THEORETICAL ANALYSIS OF THE EXTRUSION PROCESS WITH HOLLOW PARTS

Abstract

The paper considers about the process of backward extrusion, which has a large number of schemes and their implementation and different in the variety of parts. This investigation shows the shape change of the billet in the backward extrusion process and its distribution of deformation intensity and stresses based on the finite element method (FEM) in QForm 2D program.

Keywords: backward extrusion, intensity of deformation and stresses, finite element method

Abhari Payman, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Metal Forming Department, Donbas State Engineering Academy, Kramatorsk, payharies@gmail.com.

Maliy Khrystyna, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Metal Forming Department, Donbas State Engineering Academy, Kramatorsk, kristina.v.goncharuk@gmail.com.

Tahan Lyubov, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Metal Forming Department, Donbas State Engineering Academy, Kramatorsk, l.vik.tagan@gmail.com.

Panibratchenko Yurii, Postgraduate Student of the Metal Forming Department, Donbas State Engineering Academy, Kramatorsk, panik743@gmail.com.