

## ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНО-ДОПУСТИМОГО ДІАМЕТРА ФЛАНЦЯ ПРИ РАДІАЛЬНОМУ ВИДАВЛЮВАННІ

Національний університет «Львівська політехніка»

### Анотація

Запропоновано формулу для розрахунку величини гранично-допустимого діаметра фланця для випадків радіального видавлювання з вільною течією металу в кільцеву порожнину. При цьому на екваторі бічної поверхні реалізується плоский напружений стан і діаграма пластичності не залежить в цьому випадку від виду напруженого стану.

**Ключові слова:** показник напруженого стану, радіальне видавлювання, фланець.

З представлених в роботі [1] експериментальних даних про зміну компонент тензора логарифмічних деформацій на різних етапах деформування, а також показника напруженого стану  $\eta$  при радіальному видавлюванні сплавів АМц-М і АМг6В слідує, що окружна деформація  $e_\varphi = \ln \frac{D_i}{D_0}$  практично дорівнює інтенсивності деформацій  $e_i$  на екваторі серединної поверхні меридіонального перетину заготовки. Отже, можемо прийняти наближене співвідношення  $e_i = e_\varphi$ . Згідно з критерієм Г. А. Смирнова-Аляєва [2]

$$\psi = \frac{e_i}{e_p(\eta)} \leq 1. \quad (1)$$

Введемо в знаменник критерію коефіцієнт  $\omega$ , який враховує вплив історії навантаження і розраховується за формулою

$$\omega = \frac{e_p(\eta)}{e_p(\eta = const)}, \quad (2)$$

де  $e_p(\eta = const)$  – пластичність, яка визначається по діаграмі пластичності;  $e_p(\eta)$  – пластичність, яка визначається за критерієм В.А. Огороднікова [2]

$$\psi = \int_0^{e_u^*} \left( 1 + a \arctg \frac{d\eta}{de_u} \frac{d\chi}{de_u} \right) \frac{[e_u(\eta, \chi)]^{a \arctg \frac{d\eta}{de_u}}}{[e_p(\eta, \chi)]^{1 + a \arctg \frac{d\eta}{de_u}}} \leq 1, \quad (3)$$

де  $\chi$  – показник напруженого стану, який враховує вплив третього інваріанта тензора напружень на пластичність

$$\chi = \frac{\sqrt[3]{I_3(T_\sigma)}}{\sqrt{3I_2(D_\sigma)}}, \quad (4)$$

а – константа матеріалу, а = 0,2 для сталей і кольорових металів. Тоді критерій (2) запишемо у вигляді

$$\psi = \frac{\ln \frac{D_k}{D_0}}{e_p(\eta) \omega}, \quad (5)$$

де  $D_k$  – гранично-допустимий діаметр фланця.

Після нескладних перетворень отримаємо формулу, за допомогою якої можна розрахувати величину гранично-допустимого діаметра фланця

$$D_k \leq \frac{D_0}{\exp[e_p(\eta = 0)\exp(-\lambda\eta_k)]\omega}. \quad (6)$$

Формула (6) справедлива для випадків радіального видавлювання з вільною течією металу в кільцеву порожнину. При цьому на екваторі бічної поверхні реалізується плоский напружений стан. В цьому випадку діаграма пластичності не залежить від виду напруженого стану.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алиева Л. И. Оценка деформируемости металлов при холодном выдавливании энергетическим методом / Л. И. Алиева // Удосконалення процесів і обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні. Зб. наук. пр. – Краматорськ: ДДМА. – 2006. – С. 346–350.
2. Огородников В. А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В. А. Огородников. – Головне вид-во «Вища школа», 1983. – 175 с.

*Деревенко Ірина Анатоліївна*, к.т.н., доцент, доцент кафедри опору матеріалів та будівельної механіки, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів. [i.a.derevenko@gmail.com](mailto:i.a.derevenko@gmail.com).

#### CALCULATION OF THE MAXIMUM PERMISSIBLE FLANGE DIAMETER FOR RADIAL EXTRACTION

##### Abstract

*A formula for calculating the value of the maximum allowable flange diameter for cases of radial extrusion with free ingress of metal into the annular cavity is proposed. In this case, a flat stress state is realized at the equator of the side surface and the plasticity diagram does not depend in this case on the type of stress state.*

**Keywords:** stress index, radial extrusion, flange.

*Derevenko Iryna*, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Department of Strength of Materials and Structural Mechanics, Lviv Polytechnic National University, Lviv, [i.a.derevenko@gmail.com](mailto:i.a.derevenko@gmail.com).