

ПРЕС-ФОРМИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ПРЕСУВАННЯМ

Найбільшу частку продукції з порошкових матеріалів (до 85% за масою) [1, 2] становлять порівняно невеликі вироби машинобудівного призначення (шестерні, кільця, підшипники ковзання, диски і т. п.). Такі деталі виготовляються головним чином традиційним методом - пресуванням.

Основна оснастка при пресуванні порошкових виробів – прес-форми. До них пред'являють такі вимоги: формування деталей заданої форми і розмірів; забезпечення рівномірної щільності у всіх частинах пресовки; забезпечення можливості найпростішого видалення пресовки з матриці; надійність, простота й економічність конструкції.

Класифікація прес-форм проводиться за такими ознаками:

- за експлуатаційними особливостями – стаціонарні та знімні;
- за принципом пресування – з одно- і двобічним пресуванням;
- за конструкцією матриці – з суцільною або рознімною матрицею;
- за кількістю формувальних гнізд – одно- і багатогнізді;
- за методом пресування – для ручного, напівавтоматичного і автоматичного пресування.

Прості за складністю вироби (тобто з незмінним поперечним перерізом, без отворів і зі співвідношенням висоти до діаметра або іншого поперечного розміру не більше 1,5...2,0) виготовляються *однобічним* пресуванням у доволі простих прес-формах. Складніші вироби з більшим співвідношенням висоти до поперечного розміру виготовляються у прес-форми *двобічного* пресування. У їх конструкції може використовуватися як нерухома, так і рухома, або «плаваюча», матриця.

Основними елементами прес-форми є матриця, пуансон і стрижень, якщо виріб має отвір. Внутрішня конфігурація і розміри матриці призначені для створення необхідної конфігурації і розмірів деталі, що у ній виготовляється. Пуансон (або пуансони при двобічному пресуванні) служать для створення тиску під час формування. При виготовленні виробів дуже складної конфігурації можуть використовуватися складені пуансони з декількома рухомими частинами, які відповідають числу переходів пресування.

Для основних елементів прес-форми проводять такі розрахунки:

геометричний для визначення їх геометричних розмірів і на міцність для визначення зовнішніх розмірів матриці та перевірки пуансона на міцність.

Геометричний розрахунок прес-форми [3, 4] складається з розрахунку розмірів матриці, пуансона і стрижня. Зокрема, розрахунок номінального внутрішнього діаметра матриці D , мм, здійснюється за формулою:

$$D = D_n \pm IT/2 - I_{pd} \pm p_d + K, \quad (1)$$

де D_n – номінальний розмір виробу, що пресується, мм; IT – поле допуску на номінальний розмір виробу, мм; I_{pd} – величина пружної післядії за діаметром, мм; p_d – величина зсідання (або збільшення) виробу за діаметром при спіканні, мм; K – припуск на наступні операції,

Розміри робочої порожнини матриці, пуансона і стрижня залежать від властивостей матеріалу виробу (насіпна щільність, пружна післядія), його розмірів і кінцевої щільності після спікання (усадка).

Розрахунок на *міцність* [3, 4] використовується для визначення зовнішнього розміру матриці (а отже й товщини стінки) з урахуванням допустимого напруження на розтяг матеріалу матриці $[\sigma]$. Матриця додатково перевіряється на жорсткість. Відносна деформація стінки матриці ϵ під дією бічного тиску p_b не повинна перевищувати 0,2%.

Пуансон перевіряється на міцність при стисканні та на поздовжній згин. Умова міцності при стисканні: діюче стискне напруження $\sigma_{ст} = P / S$ (зусилля пресування / площа опорної поверхні пуансона) не повинне перевищувати допустиме напруження матеріалу пуансона при стисканні $[\sigma_{ст}]$. Умова безпеки пуансона на поздовжній згин виконується тоді, коли критичне навантаження при поздовжньому згині $P_{кр}$ перевищує зусилля пресування P .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Федорченко И. Н. Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения : справочник / И. Н. Федорченко и др.; отв. ред. И. М. Федорченко. - К. : Наук. думка, 1985. - 624 с.
2. Либенсон Г. А. Производство порошковых изделий / Г. А. Либенсон. - М. : Металлургия. 1990. - 240 с.
3. Процессы в порошковой металлургии : в 2-х т. Т.2 Формирование и спекание : учебник для вузов / Г. А. Либенсон, В. Ю. Лопатин, Г. В. Комарницкий. – М. : «МИСИС», 2002.- 320 с.
4. Либенсон Г. А. Оборудование цехов порошковой металлургии / Г. А. Либенсон, В. С. Панов. - М. : Металлургия, 1983. - 264 с.