

Список посилань

1. A Review on Drilling of Multilayer Fiber-Reinforced Polymer Composites and Aluminum Stacks: Optimization of Strategies for Improving the Drilling Performance of Aerospace Assemblies Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2079-6439/10/9/78>. Название с экрана.
2. Сверление отверстий в деталях из композиционных материалов с использованием инструментов из сверхтвердых поликристаллов / Л.Н. Девин, А.И. Гречук, Б.В. Лупкин // Сверхтвердые материалы. – 2018. – № 1. – С. 77-85.
3. Теплові явища при обробці матеріалів різанням / В.С. Антонюк, С.Ан. Клименко, С.А. Клименко. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 156 с.

УДК 621.73.16

Лавріненко А.Д., канд. техн. наук, доцент

Мироненко В.А., аспірант

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»,

a.lavrinenkov@kpi.ua

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОСАДЖУВАННЯ ЗАГОТОВОК ІЗ ПОРОШКОВОГО МАТЕРІАЛУ ШТАМПУВАННЯМ ОБКОЧУВАННЯМ

Особливість штампування обкочуванням полягає в локальному деформуванні. Локальна деформація утворюється при штампуванні обкочуванням внаслідок силового впливу на заготовку активним інструментом, що має форму конуса. Зона пластичної деформації при штампуванні обкочуванням можна визначити завдяки таких параметрів процесу: осьовою швидкістю деформування V , частотою обкатування n і кутом нахилу осі обкатування γ і оцінюється за коефіцієнтом λ , що є співвідношенням площі контакту між активним інструментом і заготовкою F_k до площі повної торцевої поверхні заготовки F [1]:

$$\lambda = \frac{F_k}{F} = \sqrt{\frac{S}{\pi^2 \cdot R \cdot tq\gamma}}$$

де $S=v/n$ – подача за одиничне обкочування;

R – поточний радіус заготовки.

На рис. 1 представлено ескізи вихідних заготовок для осаджування. Осаджування заготовок буде відбуватись до 50% по висоті.

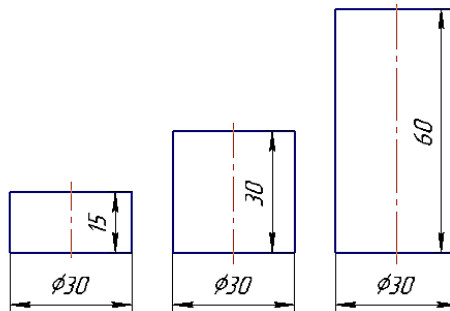


Рис. 1 – Ескізи вихідних зразків для осаджування

Штампування обкочуванням на даний час знайшло своє застосування в обробці сплавів. Однак найбільш зацікавленість є у вивченні можливості використання штампування обкочуванням для обробки порошкових спечених заготовок. Завдяки такому процесу відбувається ущільнення матеріалу.

Для перевірки можливості осадження заготовок, було здійснено чисельне моделювання в програмному комплексі «DEFORM-3D».

Параметри які було задано при моделюванні:

- матеріал – AISI 1035 (аналог сталі 35);
- модель матеріалу – пластична;
- температура процесу – 20°С;
- густина матеріалу 0,8;
- кутова швидкість інструменту 280 мм/с;
- коефіцієнт тертя $\mu=0,12$;
- кут нахилу інструменту 2,5 градуси.

На рис. 2 наведено параметри зразка після осадження на 50%, висота зразка 15 мм.

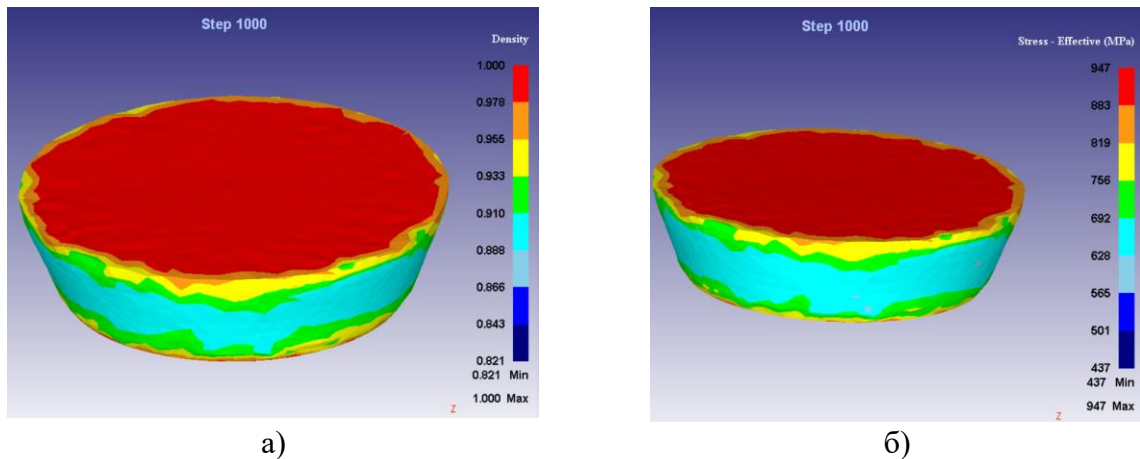


Рис. 2 – Параметри заготовки під час процесу осаджування на 50%, висота зразка 15 мм:
а – густина; б – напруження

На рис. 3 наведено параметри зразка після осадження на 50%, висота зразка 60 мм.

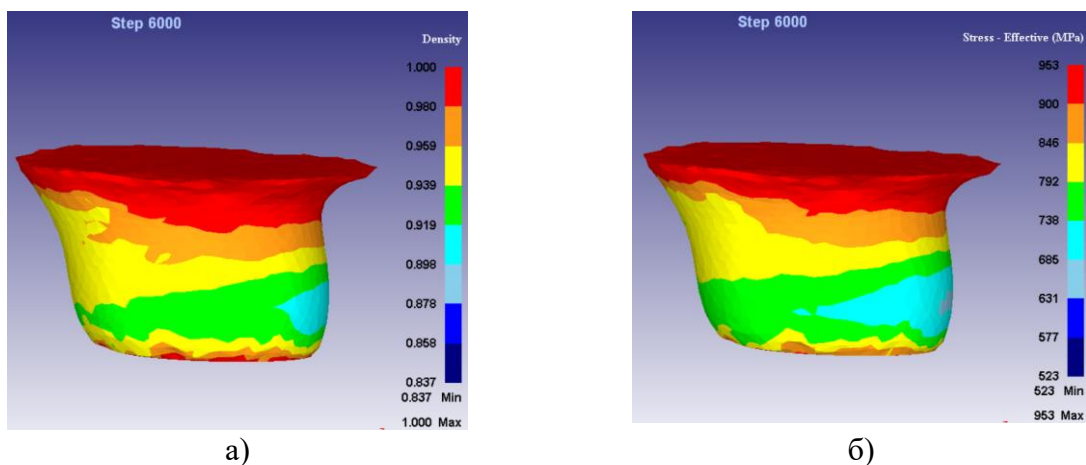


Рис. 3 – Параметри заготовки під час процесу осаджування на 50%, висота зразка 60 мм:
а – густина; б – напруження

Отримані результати показали, що заготовки висотою 15 мм та 30 мм осаджуються добре без втрати стійкості, а заготовка висотою 60 мм втрачає свою стійкість. Тому можемо дійти до висновку, що оптимальне співвідношення діаметру та висоти має бути однаковим, щоб заготовка не втрачала стійкість. Також спостерігається збільшення густини матеріалу, що свідчить про підвищення механічних характеристик, та пропрацювання матеріалу.

Список посилань

1. Гожий С. П. Интенсификация формообразования конструктивных элементов при штамповке обкатыванием с активными силами трения / С. П. Гожий, А. В. Клиско, А. И. Носенко // Вісник Нац. техн. ун-ту "Харьков. политехн. ин-т". – 2011. – Вип. 45. – С. 113–119.