

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-60>

THE MAIN DIRECTIONS FOR IMPROVING THE PROCESS OF COMBINED EXTRUSION FOR STAMPING SLEEVES

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ КОМБІНОВАНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ ДЛЯ ШТАМПУВАННЯ ГІЛЬЗ

Malii O.H.,
*postgraduate, Donbas State
Engineering Academy,
Kramatorsk-Ternopil, Ukraine*

Малій О.Г.,
*PhD student, Донбаська державна
машинобудівна академія,
м. Краматорськ-Тернопіль, Україна*

Удосконалення процесів штампування гільз на основі комбінованого видавлювання – актуальне завдання для підвищення ефективності виробництва у машинобудівній та металургійній галузях, зменшення собівартості й покращення якості кінцевих виробів. Гільзи, які часто виготовляються з високою точністю та потребують високої міцності, широко використовуються в автомобілебудуванні, авіаційній промисловості, приладобудуванні та інших сферах. Комбіноване видавлювання дозволяє поєднати кілька технологічних операцій, таких як пряме і зворотне видавлювання, в одному технологічному процесі, що зменшує потребу в додаткових операціях і забезпечує більш ефективне використання матеріалу.

Основні напрямки вдосконалення процесу комбінованого видавлювання для штампування гільз є оптимізація конструкції інструменту [1], мінімізація витрат енергії та матеріалів [2, 3], управління температурним режимом процесу, застосування систем автоматизованого контролю та керування, моделювання та чисельний аналіз [4, 5].

Використання інструментів з покриттями з високою зносостійкістю (наприклад, покриття з нітриду титану) дозволяє значно збільшити їхній термін експлуатації. Крім того, комбінована конструкція інструментів з різними функціональними елементами сприяє ефективнішому розподілу навантажень, що знижує ймовірність зносу й підвищує точність виробів.

За рахунок комбінованого видавлювання можна зменшити витрати матеріалів, зокрема, знизивши обсяг відходів. Зменшення енерговитрат забезпечується за рахунок оптимізації процесу та зменшення кількості окремих операцій штампування, що особливо важливо у великосерійному виробництві.

Підвищення температури заготовки до оптимальних значень дозволяє зменшити зусилля, потрібне для штампування, і покращити пластичні властивості металу, запобігаючи утворенню тріщин і

дефектів. Це особливо важливо при роботі з високовуглецевими і високоміцними сталлями.

Автоматизація та роботизація процесу комбінованого видавлювання дозволяє забезпечити стабільність і точність на кожному етапі виготовлення гільз. Такі системи можуть контролювати основні параметри процесу, зокрема, товщину стінок, розміри заготовок, рівномірність розподілу матеріалу, що дозволяє знизити кількість бракованих виробів.

Комп'ютерне моделювання (CAE – Computer-Aided Engineering) дозволяє прорахувати оптимальні параметри процесу, оцінити потенційні зони ризику виникнення дефектів і вибрати найбільш ефективні конструктивні рішення для інструменту. Це дозволяє заздалегідь відкоригувати процес і зменшити затрати часу на налагодження та тестування виробництва.

Переваги впровадження комбінованого видавлювання:

- підвищення продуктивності – скорочення кількості окремих операцій дозволяє виготовляти більше деталей за одиницю часу.
- зниження собівартості виробництва – економія на матеріалах, енергії та обслуговуванні інструменту.
- підвищення точності і якості виробів завдяки мінімізації дефектів та покращенню розподілу матеріалу в процесі формування.

Впровадження вдосконалених процесів штампування із застосуванням комбінованого видавлювання сприяє підвищенню конкурентоспроможності виробництва за рахунок зниження витрат та підвищення якості продукції, що особливо важливо у сучасній промисловості.

Перелік використаних джерел

1. Noh J.H., Hwang B.B. Influence of punch geometry on surface deformation and tribological conditions in backward extrusion. *J. of Mechanical Science & Technology*. 2018. 32(1), P. 323-331.

2. Aliieva, L. I., Markov, O. E., Aliiev, I. S., Levchenko, V. N., Malii, K. V. Analysis of Power Parameters of Combined Three-Direction Deformation of Parts with Flange / *FME Transactions*, 2021, 49(2), pp. 344–355.

3. Алієва Л.І. Енергосилові параметри процесів холодного видавлювання видавлювання порожнистих деталей / Л.І. Алієва, Д.О. Картамишев, К.Д. Махмудов, О.В. Чучин // Вісник НТУ «ХП». Серія: Інноваційні технології та обладнання обробки матеріалів у машинобудуванні та металургії, №30(1306), 2018.

4. Н.С. Грудкіна, Л.І. Алієва Моделювання процесів комбінованого видавлювання із використанням трапецеїдальних криволінійних кінематичних модулів // Вісник Херсонського національного технічного університету. 2020. №1-1 (72).

5. Hrudkina, N. S., Markov, O. E., Shapoval, A. A., Abhari, P., Malii, K. V. Mathematical and Computer Simulation for the Appearance of Dimple Defect by Cold Combined Extrusion / FME Transactions, 2022, 50(1), pp. 90–98.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-61>

ROLLER BEARINGS MADE OF HYBRID POLYMER COMPOSITE BASED ON POLYAMIDE

ПІДШИПНИКИ КОЧЕННЯ ВИГОТОВЛЕННІ З ГІБРИДНОГО ПОЛІМЕРНОГО КОМПЗИТУ НА ОСНОВІ ПОЛІАМІДУ

Naberezhna O.O.,

*PhD (Engineering), Dniprovsk State
Technical University,
Kamianske, Ukraine*

Набережна О.О.,

*к.т.н., Дніпровський державний
технічний університет,
м. Кам'янське, Україна*

Mizina V.V.,

*Student FIA-23-1d, Dniprovsk State
Technical University,
Kamianske, Ukraine*

Мізіна В.В.,

*студентка ФІА-23–1д, Дніпровський
державний технічний університет,
м. Кам'янське, Україна*

Однією з найпопулярніших категорій КМ є волокнисті композити, в яких наповнювачем слугують волокна. Ці матеріали характеризуються високою міцністю, яка визначається трьома параметрами: міцністю армувальних волокон, жорсткістю матриці та міцністю зв'язку між компонентами. Вперше такі композити були розроблені ще у ХХ столітті, коли почали використовувати фенопласти з бавовняними волокнами. Сучасні волокнисті матеріали містять волокна різної природи, наприклад, вуглецеві, органічні або скляні. Правильна технологія формування композиту є вирішальною для забезпечення його міцності та довговічності, оскільки недотримання технологічних параметрів може значно знизити якість готових виробів.

При створенні композитних матеріалів на основі ароматичних поліамідів, таких як фенілон С-1, застосовують спеціальні методи змішування компонентів у електромагнітному полі. У досліджуваних зразках використовувалися органічні волокна Танлон (довжина 3 мм; модуль пружності при розтягуванні 7,45 ГПа, густина 1,42 г / см³) та вуглецеві волокна Торейка (довжина 3 мм, модуль пружності при розтягуванні 220 – 230 ГПа, густина 1,76-1,80 г / см³), що дозволило створити композити з різними співвідношеннями наповнювачів. Отримані зразки формувалися методом компресійного пресування, а їхня структура досліджувалась за допомогою мікроскопії. Підтримка