

УДК 678:62-436

Шевченко Т.Г.

магістр НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ 3D ДРУКУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТА КУЛЬКОВОГО ШАРНІРА

В роботі досліджується можливість використання 3D друку у виготовленні полімерних елементів в трансмісії автомобіля.

Виконано аналіз, розрахунок і методичне обґрунтування подальшого експерименту вирішення наукової проблеми – знос полімерного елемента кулькового шарніра куліси трансмісії автомобіля Daewoo. Отримані результати досліджень дозволили сформулювати основні теоретичні висновки.

Аналіз надійності полімерних елементів, які застосовуються в приводі перемикачів передач, показує, що до 16% ємності займають вироби з полімерів, а також для покращення їх характеристик використовують домішки з коефіцієнтом тертя від 0,02 до 0,07:

- графіт (C);
- сульфід молибдену (IV) (MoS_2);
- дисульфід вольфраму (WS_2);
- діселенід молибдену (MoSe_2);
- діселенід молибдену (MoSe_2);
- селенід вольфраму (IV) (WSe_2);
- нітрид бору (BN).

Визначено, що вертикальне навантаження сприяє збільшенню зносу робочої поверхні втулки через конструкцію шарового пальця.

Розглянуто параметри оцінки моделі матеріалів та полімерна сировина для 3D друку, а саме: полілактид (PLA), акрилонітрил–бутадієн–стирол (ABS), полікарбонат (PC), поліамід (PA). Визначені найбільш важливі об'ємні характеристики зразків, що виготовляються з наведених вище полімерів при 3D друці:

- анізотропія властивостей;
- напрямок руху інструмента;
- товщина шару;
- дефекти.

Проведені аналітичні розрахунки зношування шарового з'єднання «полімерна втулка – палець» опори куліси перемикаючої передачі на підставі трьох різних підходів (визначення інтенсивності зношування полімеру за формулою Ю.Н. Дроздова, енергетичний знос і знос при пластичному контакті) та виявлено, що краще значення інтенсивності зношування при різних показниках тиску від 50 Па до 250 Па і при постійній температурі має – поліамід (PA) від 0,1 до 7 за формулою Ю.Н. Дроздова, та визначено, що при пластичному зносі поліамід краще інших витримує локальне навантаження і останнім змінює свої властивості та стан.

Розроблені заходи щодо визначення структур і властивостей зразків, отриманих 3D–друком. Запропоновані методики для подальшого дослідження властивостей малогабаритних зразків:

- визначення межі міцності на вигин;
- визначення межі міцності на розтяг;
- визначення межі міцності на стиск;
- визначення коефіцієнта тертя.

Зразки представлені з одного матеріалу (нейлон), але різні по структурі створення. Деякі оболонки зразків пропонується виготовити з 3, 6, 9 шарів та із заповненням об'єму 20%, 40%, 60%, 80% і 100% кожен. Це дасть більш розгорнуте уявлення меж міцності деталей, виготовлених з полімеру.

Ця робота була виконана для аналітичного та теоретичного розуміння використання 3D друку у виготовленні полімерних деталей для легкових авто, а саме трансмісії. Виходячи з розрахунків і теоретичного аналізу, доцільним є проведення випробувань полімерних зразків для подальшого встановлення та обрання методики виготовлення змінних оригінальних неметалевих деталей.