

УДК 621.86

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ФОРМОУТВОРЕННЯ ПОЛИЧКИ НА ГВИНТОВІЙ ЗАГОТОВЦІ

Гупка А.Б. к.т.н., Гупка В.В., Волошин М.Д.

(Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя)

Гвинтові деталі машин та механізмів мають широке використання у різних галузях економіки, а гвинтові спіралі з вигнутим профілем (ГЗВП) є їхнім різновидом. Їх використовують у якості робочих органів гвинтових транспортерів, змішувачів, подрібнювачів, очисників сільськогосподарських машин і механізмів. Тому для реалізації процесу виготовлення даних деталей спроектовано і виготовлено технологічне устаткування та розроблена методика виготовлення вигнутого профілю на гвинтових заготовках (ГЗ) шляхом навивання на оправу щільним пакетом.

При виготовленні ГЗВП необхідно розглянути, проаналізувати й вибрати один із основних способів її формоутворення із заданими конструктивними параметрами. Виготовлення ГЗВП відрізняється від існуючої технології виготовлення типових циліндричних прямих спіралей тим, що існує необхідність у створенні додаткової полицки під певним кутом, що вимагає використання або спеціального оснащення та інструменту або виконання додаткових технологічних операцій.

Виготовлення ГЗВП можливе наступними способами:

- а) штампуванням кілець з вигнутим зовнішнім контуром з наступним зварюванням їх у спіраль;
- б) прокатуванням циліндричної прямої спіралі з подальшим приварюванням полицки під необхідним кутом;
- в) навиванням циліндричної прямої спіралі з подальшим приварюванням полицки під необхідним кутом;
- г) навиванням із смугових заготовок на ребро спіралі одночасно із формуванням полицки під певним кутом;
- д) навиванням із смугових заготовок на ребро спіралі з подальшою операцією гнуття полицки під певним кутом;
- е) навиванням спіралі з профільних Г-подібних заготовок на ребро при завчасному формуванні полицки під певним кутом.

Інші способи виготовлення Г-подібних спіралей є неможливими або непродуктивними, тому, що призводять до значних перевитрат енергії, праці, часу, і характеризуються значним ускладненням технологічного процесу виготовлення ГЗВП, а використання способів прокатування і штампування є економічно необгрунтованими, бо супроводжуються значними енергозатратами. Відповідно формоутворення ГЗВП навиванням є технологічно простішим та менш енерго- та матеріалозатратним у порівнянні з іншими способами. Загалом найбільш раціональними способами виготовлення ГЗВП є їх навивання по

внутрішньому торцевому профілю з прямокутних заготовок з одночасним чи подальшим формуванням полицки [1]. При цьому забезпечується високий коефіцієнт використання матеріалу й відпадає потреба у виконанні значних зварних з'єднань.

З метою підтвердження запропонованої гіпотези були розроблені технологічні процеси формоутворення ГЗВП та проведенні експериментальні дослідження з отриманням різних конструктивних параметрів вигнутого профілю на гвинтових заготовках (ГЗ) в поперечному перерізі з використанням формувального інструменту для стрічкових ГЗ різних типорозмірів. Зокрема було розроблено і експериментально апробовано технологічний процес формоутворення вигнутого профілю на спіралях розтягнутих на відповідний крок з використанням шнекових оправ та процес формоутворення вигнутого профілю на ГЗ формувальним роликотом рис. 1. Особливості формоутворення вигнутого профілю зумовлювались їх геометричною формою. В якості експериментальних зразків використовували ГЗ із зовнішнім діаметром 90, 104, 118 мм, з внутрішнім діаметром 50, 55, 60 мм та товщиною витка спіралі 1, 1,5, 2 мм. Матеріали ГЗ – сталь 08кп, сталь 20, сталь 30.

Експерименти з використанням шнекових оправ проводились з трикратною повторюваністю. Навивання ГЗВП здійснювалось на токарних верстатах моделей 16К20, 16Е16КП, де частоту обертання шпинделя попередньо встановлювали в межах $\omega = 1,0 \dots 1,5 \text{ с}^{-1}$. В патрон токарного верстату закріплювався шнекову оправу з необхідними геометричними параметрами. Далі на оправу встановлювали досліджувану ГЗ, а формувальний інструмент його робочою поверхнею підводили до першого витка спіралі.

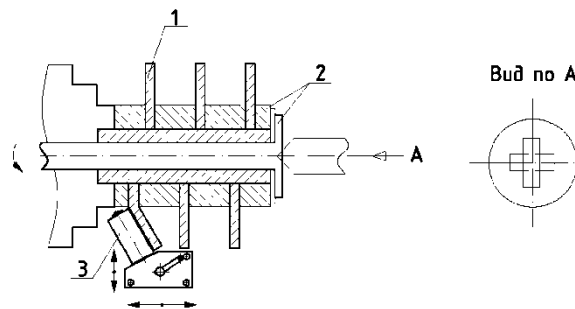


Рисунок 1 - Схема процесу виготовлення ГЗВП: 1 - спіраль; 2 - кріплення спіралі; 3 - формувальний інструмент

Список літератури

1. Гевко Ів.Б., Гарматюк О.О., Нагорняк Г.С., Гупка А.Б., Гевко О.-М.І. Техніко-економічне обґрунтування вибору способу виготовлення вигнутого профілю на гвинтових спіралях. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. «Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві» – 2016. – Випуск № 168, С. 97-103.