

УДК 621.9

М.І. Загаєвський, В.З. Гудь канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

М.І. Zagaevsky, V.Z. Hud Ph.D.

RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES

Експериментально досліджено технологію навивання гвинтових заготовок на оправу з профілюванням зовнішньої крайки заготовок із сталі 08 кп, Ст3 і алюмінієвого стопу АЛ5 товщиною 1-6 мм, шириною 20-50 мм. Для визначення впливу радіуса згину стрічки на процес формоутворення використано оправу радіусами 15, 20, 25, 30, 35, 60 і 90мм. Навивання нежорсткої гвинтової заготовки (НГЗ) здійснювали на токарно-гвинторізному верстаті 16К20, частоту обертання шпинделя встановлювали в межах $1,0-1,5 \text{ c}^{-1}$. Згинальні моменти визначали за зусиллями, вимірними динамометром ДОС-20. Корпус динамометра встановлювали на направляючі супорта, що переміщувався з робочою подачею відповідно до товщини стрічки, яку навивали. Момент навивання стрічки на оправу заміряли методом тензометрування за допомогою динамометра. Давачі наклеювали на видовжений привід кінця оправы за мостовою схемою. Запис моментів здійснювали самописним пристроєм Н-388-П за допомогою тензометра Топаз 4-01.

Після проведення експериментів випробуване технологічне устаткування та спорядження для виготовлення гвинтових нежорстких деталей (ГНД) з стрічкових заготовок впроваджено у виробництво. Також на основі проведених експериментальних досліджень та порівняльного аналізу обґрунтовано достовірність теоретичних викладок. Ефективність розробленої методики підтверджена технологічними рішеннями, що відповідають локальній новизні (на конструкції розробленого технологічного спорядження одержано 3 патенти України на винаходи).

Результати досліджень процесу навивання показують, що в зв'язку з особливістю навивання стрічки ребром на оправу з одночасним профілюванням зовнішньої крайки, розширюються можливості одержання гвинтових заготовок з різними параметрами. У випадку застосування спеціальної оправы і додаткового профілювального ролика забезпечується стійкість смуги в процесі гнуття за умови $R_{\min} = (1,0-1,5) B$. Згин здійснюється поперечною незосередженою згинальною силою з плечем її прикладання в зоні деформації. Це сприяє підвищенню поперечної та поздовжньої стійкості, збільшенню ступеня видовження зовнішньої крайки через значні радіальні напруження, які виникають в процесі профілювання крайки та діють в зоні пластичної деформації.

Аналіз проведених досліджень впливу параметрів стрічки та радіуса навивання на оправу стрічок із алюмінієвих стопів, сталей 08кп і Ст3 показав, що зусилля згину в значній мірі залежить від значення сили попереднього радіального притиску, яке практично визначає розрахункове значення довжини плеча прикладання згинальної сили.

Залежність зусилля навивання від радіуса згинання визначали шляхом навивання стрічок висотою 40, 25, 10 мм на оправы різного діаметру. Збільшення сили згинання P спостерігається під час навивання на оправы меншого діаметру, а також стрічок більшої висоти (рис.1).

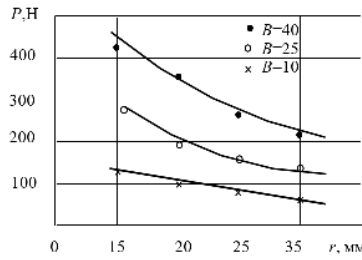


Рисунок 1. Залежність зусилля навівання від радіуса оправки і висоти стрічки (матеріал – АЛ-5)

Аналіз результатів визначення моменту навівання, який досліджувався в процесі навівання стрічки показує, що момент навівання зростає із зменшенням радіуса оправки та збільшенням висоти стрічки (рис. 2).

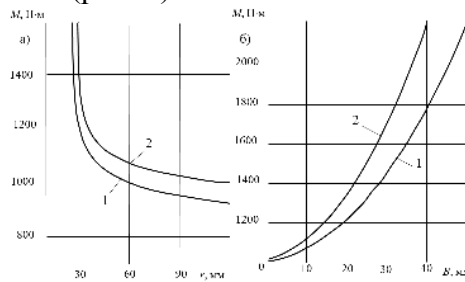
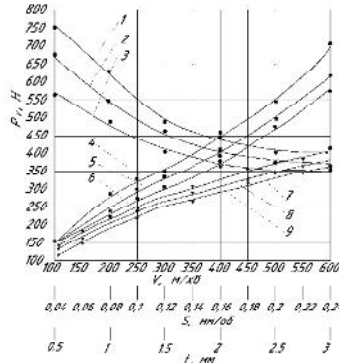


Рисунок 2. Залежності моменту навівання від радіуса оправки (а) і товщини стрічки (б) (1 – $H=1,5$ мм; 2 – $H=2$ мм)

Аналіз результатів дослідження процесу розточування НГЗ показав (рис. 3), що підвищення швидкості різання зменшує силу різання, а із збільшенням подачі та глибини сила різання зростає.

Результати досліджень можна використовувати для проектування технологічних процесів виготовлення НГД машин.

Запропонований технологічний процес виготовлення гвинтових гайок з використанням розробленого способу нарізання різі та пристрій для його реалізації забезпечує надійний і якісний процес виготовлення гайок з відповідною продуктивністю й надійністю та розширенням технологічних можливостей використання НГЗ.



● - швидкість різання; ▼ - подача; ■ - глибина різання

Рисунок 3. Залежності зусилля різання від режимів різання:

- 1 - $V = 500$ м/хв; 2 - $V = 300$ м/хв; 3 - $V = 250$ м/хв; 4 - $V = 250$ м/хв; 5 - $V = 300$ м/хв;
6 - $V = 500$ м/хв; 7 - $S = 0,05$ мм/об; 8 - $S = 0,15$ мм/об; 9 - $S = 0,25$ мм/об.

Література

1. Гевко Б.М., Пилипец М.И. Исследование процесса проточки шнеков // Технология и организация производства, 1985. - №3. - С. 18 – 19.