

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОТОЧУВАННЯ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СЕКЦІЙНИХ ГНУЧКИХ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ

Секційні гнучкі гвинтові конвеєри (ГГК) знайшли широке використання у різних галузях народного господарства при виконанні завантажувально-розвантажувальних робіт. Секційні ГГК мають ряд переваг перед суцільними конвеєрами, зокрема більшу довговічність робочих органів та можливість забезпечення складнішої геометрії траси транспортування [1]. Як показали експериментальні дослідження, при роботі на криволінійних ділянках магістралі доцільно використовувати секції, що мають еліпсоподібний (бочкоподібний) профіль, з метою недопущення пошкодження внутрішньої поверхні гнучкого кожуха у якому працює конвеєр [1,2]. Відповідно гвинтову спіраль необхідно проточувати (профілювати) по зовнішньому діаметрі для надання відповідного профілю. Таку технологічну операцію можна виконувати двома способами [4,5]:

- проточувати навиту на необхідний крок гвинтову спіраль, що відповідає довжині секції;
- проточувати щільно навиту гвинтову спіраль, а після обробки розтягувати на відповідний крок.

Для дослідження силових параметрів проточування щільно навитих гвинтових спіралей запропоновано спеціальну оправу для профілювання гвинтових заготовок, яка забезпечувала базування гвинтової спіралі з кроком що дорівнював товщині стрічки по внутрішньому діаметрі [3].

Оправа (рис.1) складається з конуса Морзе 1, більший діаметр якого переходить в циліндр 2, в середині якого виконаний глухий отвір 3. В цей отвір 3 по посадці ковзання входить втулка 4, зовнішню циліндричну поверхню якої виконана конічної форми. На цю поверхню встановлювали гвинтову тарілчасту пружину 5 конічною внутрішньою поверхнею, а на зовнішню циліндричну встановлювали внутрішнім діаметром гвинтова заготовка 6. Ця умова забезпечує більшу силу затиску і гарантує відсутність зазору між гвинтовою заготовкою 6 та тарілчастою пружиною 5. Для забезпечення надійного з'єднання розглядуваних деталей напями їх гвинтових ліній є протилежними.

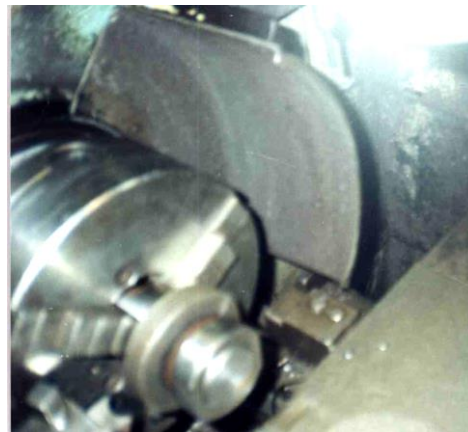
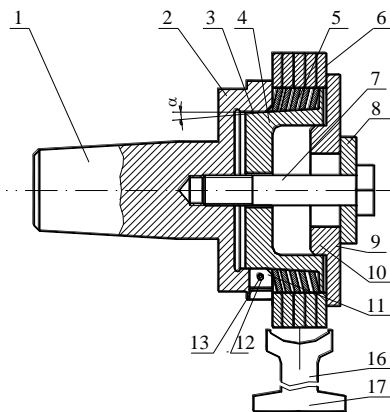


Рис. 1. Оправа для профілювання гвинтових заготовок та процес проточування на верстаті

В торцевій частині глухого отвору 3 виконана різь в яку закручується гвинт 7 з головкою під ключ. Головка гвинта 7 контактує з розрізною шайбою 8, яка має паз більшого діаметра гвинта 7 для вільного його знімання або встановлення на тіло гвинта. Розрізна шайба 8 контактує з притискним диском 9, який притискує в осьовому напрямку гвинтову заготовку 6. Для центрування притискного диска 9 по втулці 4 на ньому виконано циліндричний виступ 10, для входу в отвір втулки 4. Лівий кінець пружини 5 вставляється в осьовий паз оправки 11 отвором 12 на штифт 13 з можливістю осьового переміщення.

З метою щільного прилягання гвинтової заготовки 6 в процесі профілювання з переднім і заднім виступами на торцевій поверхні циліндра 2 і торцевої поверхні втулки 9 виконано відповідно по одному гвинтовому витку t позиції 15. Крім цього, для якісного базування та профілювання заготовка 6 попередньо розточується по внутрішньому діаметру. З зовнішньою поверхнею гвинтової заготовки 6 взаємодіє радіальний фасонний різець 16, встановлений на поперечному супорті 17 верстата.

Оброблювальну спіраль попередньо розточують за внутрішнім діаметром і базують на гвинтову тарілчасту спіраль. Радіус профілю заготовки вибирається згідно заданих конструктивних параметрів.

Дослідження процесу профілювання здійснювали на токарному верстаті для навитих заготовок із параметрами: матеріал – сталь 3, сталь 08кп; зовнішні діаметри – 75, 100 мм; товщина витка по зовнішньому ребру – 3 – 5 мм, кількість витків – 3–5. Зусилля замірювали методом тензометрування. Давачі наклеювали на різець зверху й знизу за півмостовою схемою. За допомогою самописця Н-338-ІІІ та підсилювача Топаз-4-01 здійснювали записи зусиль проточування. Тарування давачів проводили за допомогою важелів у статичному положенні.

Результати експериментальних досліджень проточування представлені на рисунках 2, 3.

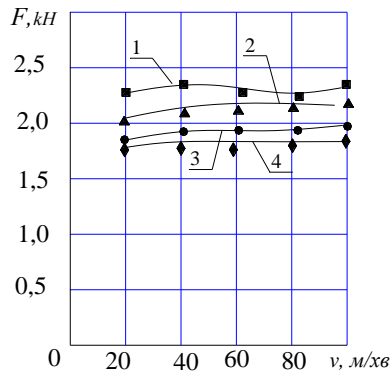


Рис. 2. Залежність зусилля різання

від швидкості різання при:

1 – $s = 0,075$ мм/об, Ст.3,

2 – $s = 0,075$ мм/об, 08кп,

3 – $s = 0,05$ мм/об, Ст.3,

4 – $s = 0,05$ мм/об, 08кп

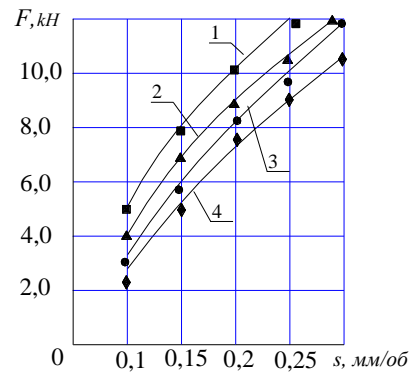


Рис. 3. Залежність зусилля різання

від від подачі при:

1 – $v = 25$ м/хв, Ст.3,

2 – $v = 25$ м/хв, 08кп,

3 – $v = 15$ м/хв, Ст.3,

4 – $v = 15$ м/хв, 08кп.

Експериментальні дослідження свідчать, що швидкість різання повинна мати певні значення, інакше виникають значні вібрації в процесі різання. Діапазон значень швидкості різання визначали дослідним шляхом, але верхня межа не повинна перевищувати 80 м/хв.

Одержані графічні залежності дозволили встановити закономірності зміни силових параметрів профілювання – в діапазоні швидкостей різання 12–35 м/хв зусилля збільшуються інтенсивно, а в діапазоні 40–80 м/хв спостерігається незначне зменшення сили різання, а із збільшенням швидкості різання після 100 м/хв, коли наріст на різці зменшується, сили різання знову зростають. Із збільшенням подачі та ширини різання – підвищуються.

Розроблене, реалізоване й використане устаткування для профілювання та проточування гвинтових заготовок дозволило одержати гвинтові заготовки заданих конструктивних параметрів підвищеної точності.

Література:

1. Гнучкі гвинтові конвеєри: проектування, технологія виготовлення, експериментальні дослідження: монографія / І.Б. Гевко, Р.Я. Лещук, В.З. Гудь, О.Р. Дмитрів, Т. С. Дубиняк, Т.Д. Навроцька, О.А. Круглик. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2019. – 208 с.
2. Гевко Б.М. До питання профілювання секційних робочих органів гвинтових подаючих механізмів / Б.М.Гевко, Р.Я. Лещук // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник (за напрямом "Інженерна механіка"). Луцький ДТУ, №12. – Луцьк, 2003. – С. 32 – 39.
3. Пат. 40988 А, Україна, МКИ В23В13/00 Оправа з гвинтовою затискною пружиною. М.І. Пилипець, Р.Я. Лещук, В.З. Гудь, І.Б. Гевко, І.С. Генік (Україна). – №2000127432; Заяв. 22.12.2000; Опубл. 15.08.2001, Бюл. №7, ч.ІІ. – С.1.50
4. Технологічні основи формування спеціальних профільних гвинтових деталей / [Б. М. Гевко, О. Л. Ляшук, І. Б. Гевко та ін.]. – Тернопіль : ТДТУ імені Івана Пулюя, 2008. – 367 с.
5. Гевко І.Б.М. Технологічні особливості профілювання гвинтових заготовок / І.Б.Гевко, Р.Я. Лещук, В.З.Гудь // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник. Луцький ДТУ, №9. – Луцьк, 2001. – С. 72 – 76.