

$$[\varphi] = \varphi_0 C_\alpha C_z / C_p, \quad (5)$$

де $\varphi_0 = 0,67$ – базове значення коефіцієнта тяги [2], C_p – коефіцієнт режиму навантаження і роботи передачі, а C_z – коефіцієнт, що враховує кількість z приводних пасів у передачі. Коефіцієнти C_p і C_z безпосередньо задаються в ГОСТ 1284.3 – 96, а коефіцієнт C_α , що враховує кут охоплення шківів пасом, з достатньою точністю можна визначити за виразом $C_\alpha = 1 - 0,1(u_1 - 1)/(u_1 + 1)$.

Якщо ввести позначення для розрахункового обертового моменту на ведучому шківі

$$T_{1p} = \frac{T_1}{z} \frac{1 + [\varphi]}{2[\varphi]}, \quad (6)$$

то на підставі виразів (2), (3) і (4) отримаємо залежність

$$T_{1p} = 10^{-3} A d_1 \left[4,211 \sqrt{\frac{1+u}{\omega_1}} - \frac{3,75 b_0^{1,57}}{d_1} - 0,16 \cdot 10^{-9} \omega_1^2 d_1^2 \right]. \quad (7)$$

Записаний вираз (7) дозволяє побудувати графіки залежності T_{1p} від ω_1 з врахуванням d_1 і u для приводних клинових пасів стандартизованих типів перерізів Z, A, B, C, D і E. За допомогою таких графіків, маючи попередньо підраховане за (5) і (6) значення T_{1p} і відповідну ω_1 , можна безпосередньо встановити для передачі потрібні тип перерізу клинового паса і діаметр d_1 ведучого шківів з врахуванням передаточного числа передачі і умов її експлуатації. Тут зауважимо, що для випадку, коли $\varphi_0 = 0,67$, $C_p = C_\alpha = C_z = 1$, результати наведеного методу вибору параметрів клинопасової передачі збігаються з вимогами, що наведені в таблицях ГОСТ 1284.3 – 96 з похибкою, що не перевищує 5 %.

Література

1. Павлище В. Т., Предко Р. Я. Метод розрахунку клинопасових передач за коефіцієнтами запасу міцності приводних пасів // Вісник Нац. ун-ту „Львівська політехніка”. – 2011. – № 701. – С. 84 – 88.
2. Пронин Б. А., Овчинникова В. А. Расчет клиноременных передач. „Вестник машиностроения”. – 1982. – № 3. – С. – 23 – 26.



УДК 62-231:621.9.04

Юрій Кузнецов, професор; Олексій Самойленко; Сергій Савицький
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
просп. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

ВЕРСТАТ ДЛЯ ОБРОБКИ ПОЛІГОНАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ З ЛАНЦЮГОВИМИ ПЕРЕДАЧАМИ

Yuri Kuznetsov; Oleksiy Samoilenko; Sergey Savitskiy

MACHINE TOOLS FOR POLYGONAL SURFACES WITH CHAIN DRIVE

Considered the current design of the machine stand for processing fine-sized polygonal surfaces by kinematic adjustment. To coordinate and rotational movements of the tool parts used two chain transfer, one of which is made with adjustable gear ratio. Machine stand is designed for students laboratory work.

У наш час стрімкого розвитку науки про різання металів та способів їх різання все більше уваги приділяється новим прогресивним методам обробки, що веде за собою пошук способів зниження вартості завдяки простоті обладнання та зміні способів обробки. Одною з проблем, які слід вирішити, є проблема вибору та реалізації способів обробки складних полігональних поверхонь. В статті розглянутий один з найдешевших та простих способів обробки таких поверхонь, як внутрішніх, так і зовнішніх.

Таким способом є спосіб налагоджених кінематичних ланцюгів.

Суть способу обробки полігональних отворів [4, 5] полягає в наступному. Заготовка попередньо обробленим круглим отвором діаметром D обертається навколо своєї осі з постійною кутовою швидкістю ω_3 .

Інструмент типу зенкера радіусом обертається навколо своєї осі з постійною кутовою швидкістю ω_r та навколо осі заготовки з кутовою швидкістю ω_e причому вказані швидкості інструменту і заготовки зв'язані жорстким кінематичним співвідношенням, що залежить від числа граней оброблюваного отвору. Осі інструменту і заготовки паралельні і розташовані на відстані e (міжосьова відстань) одна від одної. Подача s інструменту здійснюється вздовж його осі. В результаті полігональний отвір формується у виді сліду замкненої циклоїдальної кривої – гіпоциклоїди.

Відповідно до способу вісь обертового інструменту зміщена щодо осі оброблюваного отвору заготовки l на величину:

– при парному числі n граней отвору:

$$e_m = \frac{D}{2} \left(\sec \frac{90^\circ}{n-1} - 1 \right);$$

– при непарному числі m граней отвору:

$$e_m = \frac{D}{2} \left(1 - \sec \frac{180^\circ}{m} \right),$$

де D – діаметр вписаного в отвір багатогранника кола.

При нерухомій заготовці ($\omega_3=0$) абсолютна кутова швидкість інструмента:

$$\vec{\omega}_a = \vec{\omega}_r + \vec{\omega}_e,$$

а відношення при кількості граней n :

$$\frac{\omega_e}{\omega_r} = \frac{n-1}{n}.$$

При рухомій заготовці ($\omega_3 \neq 0$)

$$\vec{\omega}_a = \vec{\omega}_r + \vec{\omega}_e + \vec{\omega}_3.$$

При парному числі m граней отвору кількість протилежно розташованих зубів інструменту дорівнює $z=2$, а діаметр описаного кола:

$$d = D \left(\sec \frac{180^\circ}{m} + 1 \right).$$

Практична реалізація способу налагоджених кінематичних ланцюгів була розроблена к.т.н. Самойленко О.В. (НТУУ "КПІ") у вигляді пристрою, встановлюваному, на токарний верстат мод. 1А616.

На кафедрі "Конструювання верстатів та машин" НТУУ "КПІ" у рамках студентського конструкторського бюро "Верстат" сконструйовано та складено верстат-стенд для обробки полігональних поверхонь, кінематична схема якого показана на рис. 1. Інструментальний шпиндель у вигляді модуля був виготовлений на заводі "Фіолент" (м. Сімферополь) за розробками кафедри. Робочий шпиндель був узятий від верстата для обточування кристалів алмазів мод. ШП-6.

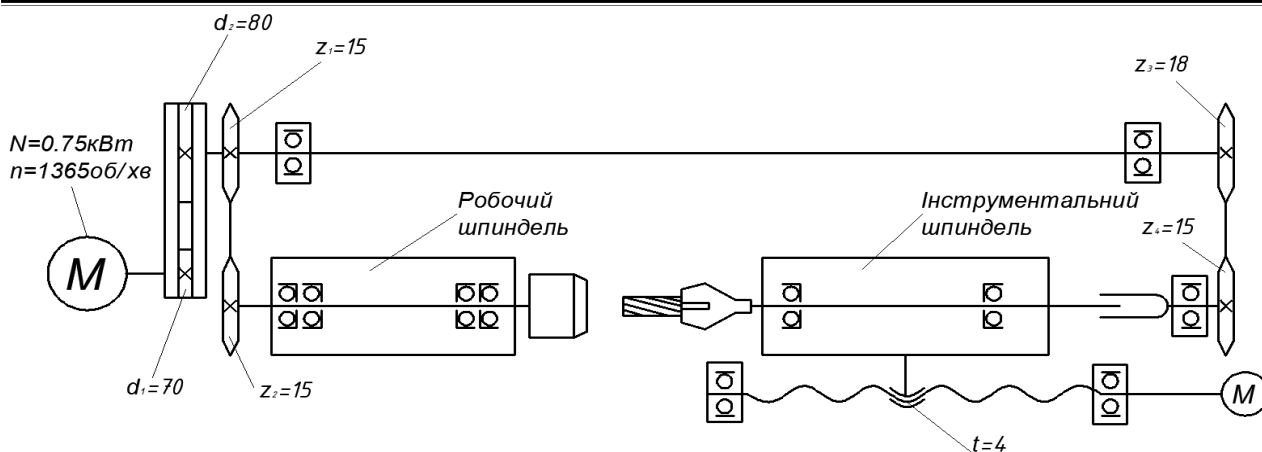


Рисунок. 1. Кінематична схема верстата-стенда для обробки полігональних отворів

Розглянемо кінематику верстата (рис. 1). Обидва шпинделя (для заготовки та інструментальний) жорстко кінематично зв'язані для забезпечення необхідної відносної частоти обертання заготовки та ріжучого інструмента. Шпindel для заготовки нерухомий, а інструментальний – рухомий вздовж своєї та осі шпинделя для заготовки, для забезпечення осевої подачі при різанні, ходовий гвинт має механізований привод. Для виготовлення деталей з полігональними отворами з різною кількістю граней та різними розмірами отворів верстат-стенд може бути укомплектований різними комплектами зірочок для ланцюгової передачі з основного розподільчого валу на інструментальній шпindel, який в свою чергу може налаштовуватися на різний ексцентриситет відносно головного шпинделя. Для обмеження осевого переміщення може бути передбачений регульований упор з кінцевим вимикачем для зупинки електроприводу подачі.

На діючому макеті верстата планується виконувати лабораторну роботу для якої будуть розроблені методичні вказівки.

Література

1. Кузнецов Ю.М., Самойленко О.В. Обробка полігональних поверхонь: Теорія і практика. – К: ТОВ «ГНОЗІС», 2008. – 193с.
2. Самойленко О.В. Удосконалення токарних верстатів для обробки полігональних поверхонь методом кінематичного налагодження. Автореферат дис.... канд. техн. наук. – Київ, 2006. – 20с.
3. Т. Кузманов, Й. Максимов, Х. Метев. Сьвременни индустриальни технологии. – Университетско издателство «Васил Априлов», Габрово, 2004. – 123с.
4. А.с. №47221 Республика България. Метод, устройсто и инструмент на обработване на многостенни отвори, чрез събиране на въртениа около упосредни оси, върху стругов авомат., МКИ В23В 41/40 / Вачев А.А., Кузнецов Ю.Н., Алексиев С.Л., Максимов Й.Т, Пишалов И.П. – 1989, бюл. №6.
5. Патент України №40164А. Спосіб обробки зовнішніх полігональних поверхонь та пристрій для його реалізації. Заявка №2000047579 від 31.07.2000р., МПК В23В 41/04, опубл. 16.07.2001. Бюл. №6.

