
УДК 621.941

ПРОГРЕСИВНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ТОКАРНОЇ ОБРОБКИ ПОРШНЕВИХ КІЛЕЦЬ

Литвин О.В., Гаврушкевич Н.В.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

***Анотація.** Розроблена та досліджена конструкція розтискного плунжерного патрона для закріплення комплектної заготовки поршневих кілець, що значно підвищує продуктивність та точність обробки деталей масової номенклатури, таких як поршневі кільця двигунів, компресорів з врахуванням особливостей технології обробки нежорстких легкодеформованих деталей.*

***Ключові слова:** верстат, розтискний патрон, токарна обробка, кільце, момент сил тертя.*

Сучасне автомобілебудування характеризується стрімким зростанням випуску автомобілів та збільшенням швидкохідності, потужності та надійності двигунів внутрішнього згоряння. Це призводить до різкого зростання випуску одних з найбільш відповідальних та навантажених деталей двигуна, а саме поршневих кілець [1]. Поршневі кільця - це незамкнуті кільця, які з невеликим проміжком (до декількох сотих часток міліметра) посаджені в канавках на зовнішніх поверхнях поршнів в поршневих двигунах (таких як двигуни внутрішнього згоряння або парові двигуни) і поршневих компресорах.

Незважаючи на гадану простоту, технологія виготовлення поршневих кілець є одним із найскладніших завдань машинобудування. Високі вимоги до точності розмірів, форми і

взаємного розташування поверхонь поршневих кілець покликані забезпечити бездоганне прилягання кільця до стінки циліндра, а також установку канавку поршня з необхідними мінімальними зазорами. Додатковою складністю для металообробки є нежорсткість конструкції кільця. Точність розмірів на основні поверхні витримується по квалітету 7. Шорсткість зовнішньої циліндричної поверхні кільця $Ra=2,5$ мкм, що забезпечує хороше притирання до дзеркала циліндра. Шорсткість торцевих поверхонь кільця $Ra=0,63$ мкм. Поршневі кільця виготовляють з комплектних заготовок на 6-18 кілець з сірого чавуну 4Н15Д7 ГОСТ 7769-82, що має високі механічні властивості, хорошу пружність та зносостійкість.

Для операції токарної обробки зовнішньої поверхні і розрізування комплектної заготовки на окремі кільця використовується інноваційний, розроблений на кафедрі конструювання верстатів та машин, розтискний патрон плунжерного типу. До плунжерних патронів відносяться патрони, у яких безпосередніми робочими органами є плунжери круглого, овального або прямокутного поперечного перерізу. Радіальне переміщення плунжерів, розташованих через 120° , виконується за допомогою клинів з трьома скосами. Коли довжина базового отвору деталі перевершує половину його діаметра (як в даному випадку), застосовують трьохрядні плунжерні патрони.

Патрон (рис.1, 2) складається з фланця, що кріпиться на шпинделі верстата. На фланці гвинтами 31 фіксується корпус 1 з трьома рядами отворів, кожний ряд має по три отвори. В отворах розміщені кулачки 3, що переміщуються радіально. З кулачками 3 взаємодіють штоки 4, 6 та 8. На штоках 4, 6, 8 виконані скоси під кутом 20° для взаємодії з відповідними затискними кулачками. Корпус 1 закритий з робочого торця кришкою 9. На корпусі 1 розміщено упор 2.

При переміщенні зліва направо тяги 5 відбувається деформування трьох пакетів тарільчастих пружин 18, спочатку пакет М (27 пружин), потім пакет Л (23 пружини) і пакет К (19 пружин). Це призводить до переміщення штоків 4, 6 та 8 вправо по черзі, що дозволяє відрізати інструментом кільця від комплектної заготовки по черзі і звільняти їх з патрона.

Наявність трьох пакетів тарільчастих пружин дозволяє по черзі, по мірі відрізання заготовок, розтискувати та звільняти по два оброблені поршневі кільця. В розтискному патроні використана пружина тарільчаста 0703 $70 \times 35,5 \times 3 \times 5,1$ фірми Henlich. При деформації на 0,074 мм – зусилля пружини складає 634Н, при деформації на 1,05мм – зусилля пружини складає 9007 Н. Пакет пружин М при деформації на 0,074 мм створює зусилля 17140Н.

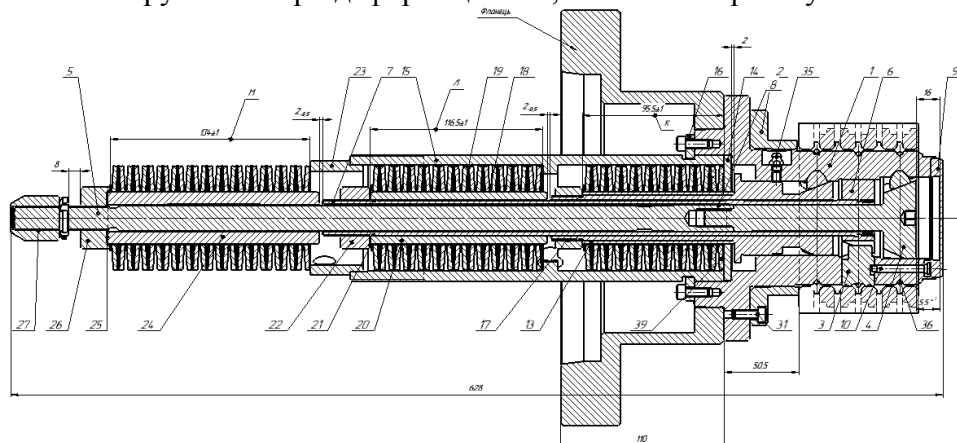


Рис. 1. Конструкція розтискного патрона для поршневих кілець, де: 1- корпус, 2- упор, 3- кулачок, 4- шток, 5- вал, 6- шток, 7- труба, 8- шток, 9- кришка, 10-12- обмежувач, 13- втулка, 14- кільце, 15- труба, 16- фіксатор, 17- гайка, 18-19- втулка, 20- шайба, 21- гайка, 22- шайба, 23-24- втулка, 25- шайба, 26-27- гайка, 28- кулачок

Виходячи з умови надійності закріплення оброблювальної деталі, необхідно щоб виконувались наступні умови:

$$M_{mp} \geq M_p, \quad (1)$$

де $M_{mp} = Wf \frac{D}{2}$ – момент всіх сил тертя, що діють на поверхні діаметра D закріплення деталі, відносно її осі.

Якщо використовується три ряди плунжерів, то

$$M_{тр} = M_{тр1} + M_{тр2} + M_{тр3}. \quad (2)$$

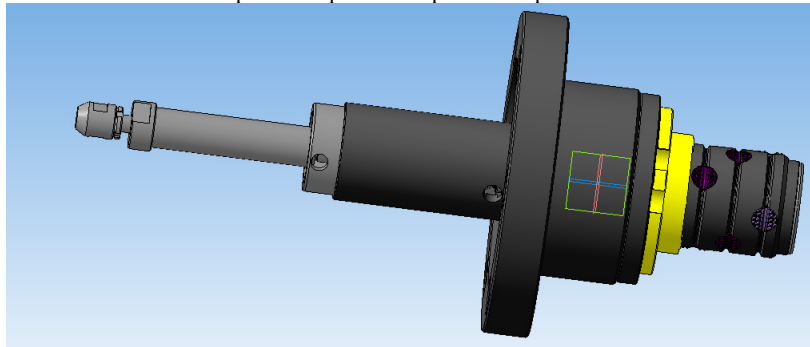


Рис.2- Загальний вигляд розтискного патрона

Висновок. Розроблена та теоретично обґрунтована працездатна конструкція розтискного плунжерного патрона для закріплення комплектної заготовки поршневих кілець, що значно підвищує продуктивність та точність обробки деталей масової номенклатури таких як поршневі кільця двигунів, компресорів та ін.

Список литературы:

- 1 Литвин О. В. Конструкторсько-технологічне забезпечення якості і особливості затиску легкодеформованих точних деталей / О. В. Литвин, В. Г. Кушик. // Технологія і техніка друкарства./ Збірник наукових праць. – 2007. – №1. – С. 81–94.