

*Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.  
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 17-18 листопада 2016.*

УДК 621.82

Н.М. Марчук, М.І. Клендій

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

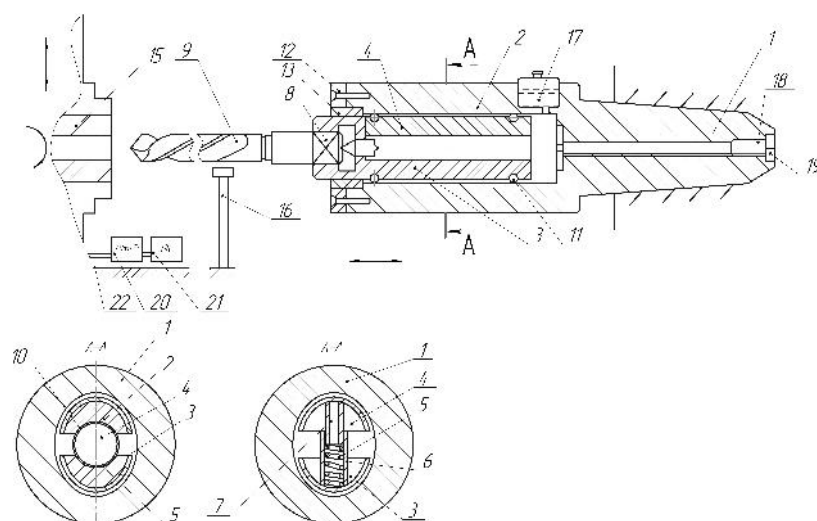
## ПАТРОН ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПАЛЬЦЕВИМИ РІЖУЧИМИ ІНСТРУМЕНТАМИ

N.M. Marchuk, M.I. Klendii

### KEMPER DIGITAL PROCESSING PARTS CUTTING TOOLS

Патрон для оброблення деталей пальцевими ріжучими інструментами (рис. 1) виконано у вигляді ступінчастого корпусу 1 з лівої сторони у центральному еліпсному отворі 2 якого жорстко встановлено еліпсну оправку з можливістю осьового і кругового переміщення, яку виконано із двох половинок нижньої 3 і верхньої 4.

Між ними встановлені пружні елементи – пружини 5 з горизонтальним розміщенням між ними з великим кроком. В другому варіанті пружина 5 встановлені



вертикально в отвори 6 з верхніми центрувальними елементами 7 в кількості 2...4штук в залежності від величини крутного моменту і довжини оправки, яку в зборі мають діаметр рівний меншому діаметрі еліпсної оправки з можливістю кругового провертання. Причому з лівого кінця нижньої половинки 4 виконано глухий квадратний отвір 8, який є у взаємодії з кінцями ріжучого інструменту 9. Верхня частина 4 еліпсної

Рис. 1 Патрон для оброблення деталей пальцевими ріжучими інструментами

оправки по довжині є коротшою від нижньої і вони виконані у двох варіантах. Перший між нижньою 3 і верхньою 4 половинками виконано осьовий отвір 10, який є у взаємодії з циліндричною пружною пружиною 5 з великим кроком. Другий варіант фіг.3 пружини 5 встановлені вертикально в отвори 6 нижньої півкруглої половини в кількості 2...4штуки в залежності від довжини оправки і величини крутного моменту. Крім цього половинки розрізаних оправок зцентровані відомими центрувальними елементами 7 і стягнуті пружними елементами 11 відомої конструкції.

Крім цього еліпсний отвір з лівого торця ступінчастого циліндричного корпусу закритий кришкою 12 і еліпсним ущільнення 13, який є у взаємодії з зовнішнім діаметром еліпсної оправки 3 і 4 з можливістю осьового і кругового переміщення. Це забезпечує відповідну фіксацію положення вильоту еліпсної оправки 3 з мітчиком 9, який встановлений в глухий квадратний отвір 8 еліпсної оправки з лівого її кінця. Мітчик 9 служить для виконання відповідних операцій в заготовці 15, яка жорстко закріплена в патроні токарного верстату, він здійснює осьове переміщення, заготовки.

Для обмеження осьового переміщення і включення реверсу в нижній зоні переміщення торця оправки 3 і 4 встановлено упор-перемикач 16 на станині верстату. Крім цього в зону еліпсного отвору 2 залито мастило для зменшення тертя, яке розміщено зверху корпусу 1 в ємкості 17. З правого торця корпусу отвір 18 закритий (заглушений) гвинтом 19. Крім цього на столі верстата встановлені Altivar71 20 і персональний комп'ютер 21 для заміру зусилля і параметрів різання. Використання еліпсного з'єднання оправка еліпсний отвір значно зменшують сили тертя і підвищують точність проведення досліджень.

Роботу патрона розглянемо на прикладі нарізання різі, яка здійснюється наступним чином. Заготовка 15 в центральному отворі якої необхідно нарізати різь, жорстко кріпиться в патроні 22, а мітчик 9 жорстко кріпиться в квадратному отворі оправки 3. Включається верстат і патрон задньою бабкою здійснює рух осьової подачі вліво і здійснює процес нарізання різі. При цьому рух ступінчатого циліндричного корпусу 1 призупиняється, а оправка 3 з мітчиком 9 продовжує нарізання різі до того часу коли оправка з своїм лівим торцем не переключить упор-перемикач 16. Після цього включається реверс і заготовка 15 з патроном 22 обертаються в протилежному напрямку. Після виходу мітчика 9 з отвору заготовки 15 верстат зупиняється і заготовку знімають, а на її місце встановлюють наступну.

До переваг дослідного патрона відносять розширення технологічних можливостей і підвищення чутливості системи і точності замірів процесів нарізання різі.

Оскільки даний пристрій призначений для високоточних операцій то на точність обробки, можуть впливати поздовжні зміщення еліпсної оправки, які виникають при крученні. Величину поздовжніх зміщень можна визначити з відповідної формули [1]

$$z = \frac{M_{кр} \left[ (a/2)^2 - (b/2)^2 \right]}{G\pi (a/2)^3 (b/2)^3} xy, \quad (1)$$

де  $M_{кр}$  – крутний момент;

$a, b$  – розміри січення еліпсної оправки по осях  $x$  і  $y$ ;

$G$  – модуль зсуву.

Крутний момент можна виразити через кут  $\phi$  закручування еліпсної оправки

$$M_{кр} = GC\phi, \quad (2)$$

де  $C$  – жорсткість еліпсної оправки на кручення.

$$C = \pi \frac{(a/2)^3 (b/2)^3}{(a/2)^2 + (b/2)^2}. \quad (3)$$

Конструктивно забезпечивши жорсткість патрона можна запобігти поздовжньому зміщенню еліпсної оправки, проте з врахуванням перспективи обробки отворів значної довжини необхідно, при проектуванні аналогічних пристроїв, попередньо проводити такого роду розрахунки з метою встановлення можливості забезпечення необхідної точності обробки.

### **Література**

1. Белоусов А.П. Проектирование станочных приспособлений. – М.: Высшая школа, 1980. – 342 с.

2. Биргер И. А. и др. Расчет на прочность деталей машин: Справочник/ И.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. Иосилевич. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1993. – 640 с.

3. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. - К.: Вища школа, 1993. – 556 с.